NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU.

ZWEITER JAHRGANG.

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU.

WÖCHENTLICHE BERICHTE

UBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN.

UNTER MITWIRKUNG

DER

PROFESSOREN Dr. J. BERNSTEIN, Dr. A. v. KOENEN, Dr. VICTOR MEYER,
Dr. B. SCHWALBE UND ANDERER GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

Dr. W. SKLAREK.

ZWEITER JAHRGANG.

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1887.

Alle Rechte vorbehalten.

Sach-Register.

Astronomie und Kosmologie.

August-Meteore, 1887 489.
Corona bei Sonnenfinsternissen (Orig.-M.) 261.
Doppelsterne, Ungleichheiten der Bewegung wegen Lichtgeschwindigkeit 434.
Erde, Dichtigkeit durch Pendelbeobachtungen 241.
Giovanit, neues kosmisches Gestein 103.
Graphit, kubischer, in Meteoriten 389.
Jupiter-Flecke, Periodicität 117.
Kepler's Briefe mit Holdenwart 164.
Komet, 1882 I. Bahn 417.
—, Barnard-Hartwig 46. 140.
—, Barnard'scher 12. 5. 87. Elemente 209.
—, Brooks-Olbers' Elemente 341.
—, Enke'scher, Bearbeitung der Erscheinungen 189.
—, Finley, neue Elemente 37. 77.
—, südlicher, grosser, ohne Kopf 266.
— -Bahnen, Richtungen der grossen Axen 198.
—, drei neue 61.
—, ein neuer (1887 d) 101.
—, Fortschritte in den letzten zehn Jahren 49.
—, Photographien 85.
—, Schweife der grossen von 1886 61.
— -Statistik und Sonnenflecken-Perioden 21. 375.
—, Ursprung von Asteroiden 110.
Meteor, erratisches 94.
— -eisen, Krystallstructur 70.
— — von Cabin Creek, Fall 310.
— — von Mazapil, Fall am 27. November 1885 173.
— — von Texas, neues 29.
Meteorit von Djati 376.
— von Grazac, kohlehaltiger 297.
— von Karang Modje und Theorie ihrer Bildung 245.
— von Youndegin, kubischer Graphit 389.
Meteoriten, Explosion 105.
—, gasige Bestandtheile 3.
Mond, physische Libration, neue Berechnung 65.
Nebel, Herschel'scher, Photographie 124.
— -Flecke, Veränderlichkeit 282.
Planeten, kleine, neue im Jahre 1886 61.
Photographische Aufsuchung d. Planeten Sappho 233.
Schwere, Zunahme nach d. Erdinneren 134.
Sonnen-Atmosphäre, Druckverhältnisse 285.
— -Corona nach Photographien 382.
— -Durchmesser, Grösse 25. 274. 353.
— -Finsterniss vom 19. August 1887, Ergebnisse (Orig.-M.) 461.
Sonnen-Finsterniss vom 29. August 1886, Beobachtungen 249. 258. 321.
— -Flecke, Bewegungen 221.
— —, neuestes Minimum 86.
— —, Spectra, Discussion 169.
— —, Streifen in den Spectren 134.
—, -Metalle, Vorkommen, Platin, Entdeckung 503.
— -Protuberanz, grosse 430.
— -Protuberanzen im Jahre 1885 161.
—, Sauerstoff und Kohlenstoff, Vorkommen 477.
Staub, kosmischer, Analyse 22.
Stern, veränderlicher bei χ' Orionis 9.
—, Vertheilung auf der südlichen Halbkugel 145.
Sternschnuppen des August 1887 489.
Strahlungsfläche der Biela-Sternschnuppen 101.
Tycho Brahe's Briefe 136.
Venus, Lichterscheinung 404.
— -Mond 365.
Wasserstoff, Dissociation auf der Sonne, Zusammensetzung, Spectrum 333.
Zodiakallicht-Beobachtungen 67.

Meteorologie und Geophysik.

Aktinometrie (Verbrennung von Oxalsäure) 46.
Aktinometrische Beobachtungen zu Montpellier 1886 94.
Atmosphäre der Erde, Durchlässigkeit für Sonnenlicht 258.
Bewölkung, Vertheilung auf der Erde 131.
Blitzschlag, ungewöhnlich intensiver 208.
Blitzschläge in Deutschland, Statistik 62.
Bodenfeuchtigkeit und -Temperatur und Neigung 290.
Dämmerungs-Erscheinungen und Bishop'scher Ring zu Arnsberg 202.
Eisverhältnisse des Kieler Hafens 226.
Elektricität der Luft, Beobachtungen 97.
— bei dichtem Nebel 149.
Erdmagnetismus, Erforschung durch Gauss 413.
— in Gebäuden 141.
— 26 tägige Periode der täglichen Schwankung 46. 162.
—, Vertheilung in Italien 169. 250.
Erosion durch Wasser und Frost 39.
Felsmassen, Abtragung durch Rauhreif und Glatteis (Orig.-M.) 421.
Frieren und Thauen der Gewässer in Russland 288.
Genfer See 220.
Geophysikalische Beobachtungen 210.
Gewitter-Bildung, eine Beobachtung 10.
Gewitter, Fortpflanzung 19. 282.
— in Göttingen 389.
— und meteorolog. Verhältnisse 372. 441.
Gletscher-Schwankungen in den Alpen 337.
—, Structur und Bewegung 369.
Grünes Licht bei Sonnenuntergang 78. 101.
Hagel-Bildung und Elektricität 418.
— -Erscheinung, sonderbare 30.
— -Schauer, Fallhöhe 266.
Inclinatorien, Untersuchung 177.
Kohlensäure der atmosphärischen Luft, Bestimmung und Gehalt 51.
— — im Gebirge 110.
Luft-Bewegungen, künstliche Wirbel 117. 141.
— -Druck, abnorme Schwankungen am 3. und 4. Mai 169.
— —, Maxima der nördlichen Halbkugel 229.
— —, Vertheilung auf der Erde 503.
—, Wanderungen zwischen beiden Hemisphären 134.
Meer, antarktisches, Temperatur-Vertheilung 311.
— -Strömungen an den Küsten 159.
— — zwischen Schwarzem u. Mittelländ. Meer 73.
—, Temperaturvertheilung 329.
—, umschlossene, Schwankungen d. Wassers 437.
Meteorologie der Tropen, Dämmerungserscheinungen 67.
Meteorologische Aufzeichnungen aus den Jahren 1564 bis 1607 in Leitmeritz 188.
— Jahrbuch 1885 260.
Mikroorganismen der Luft, Neue Methode der Messung und Bestimmungen 143.
Niederschläge, Einfluss der Berge 177.
Organische Substanzen in der Atmosphäre 57.
Phänologische Beobachtungen 43.
Polar-Expedition nach Port Rae, Polarlichter, Beobachtung 81.
— -Licht, Theorie 185.
Polarisation des Himmelslichtes. Neutrale Punkte 77.
Rauhreif und Glatteis beim Abtragen von Gesteinsmassen (Orig.-M.) 421.
Regen, Extreme in Deutschland 109.
— -Tage, Zählungsmethode 390.
Sauerstoff-Gehalt der Atmosphäre 293.
Seen Nordamerikas, Physik 237.
Sonnenscheinautograph, photographischer 406.
Temperaturgang während der Nacht, theoretisch 121.
— der Luft, wahre Bestimmung 148.
— niedrige in Thalsohlen 250.
—, Vertheilung auf der Erde 503.
Wärme-Strahlung der Atmosphäre 121.

27 83

Wärme-Vertheilung in den Ostalpen 33.
Wasser des Meeres, Farbe 226.
Wasserhose auf dem Genfer See 405.
Winde in Nordindien, Anomalien 192.
Wolken, Höhe 430.
—, Irisiren, Ursache 349.
—, silberne 458.

Physik.

Absorptionsstreifen, Bedeutung 210.
Aethylen, Erstarrungstemperatur 150.
Anomalien, optische, regulärer Krystalle 79.
Bandenspectra, Structur 506.
Bild-Uebertragung auf sich bildende photographische Platten 378.
Boden, Wasserzufuhr durch Hygroskopicität 135.
Bogenlicht, Entzündung 235.
Calorimetrie durch Condensation 82. 227.
Capillaritäts-Constante, Bestimmung an Tropfen und Blasen 193, Messung durch Cosinus-Waage 47.
— Erscheinungen u. Tropfenbildung 106.
— Vorlesungsversuch 474.
Capillarkräfte, ausdehnende Wirkung an festen Körpern 186.
Circumpolarisation, magnetische und chemische Constitution 42.
— — in Kobalt und Nickel 401.
Compressibilität wässeriger Chloridlösungen 241.
Contacttheorie 497.
Dampf-Spannung ätherischer Lösungen 78.
— — von Lösungen, Gesetz 263.
— -Strahl-Versuche, Condensation u. Elektricität 384.
Dielektrica, specifisches Inductionsvermögen 26. 38.
Diffusion von Flüssigkeiten, Molecular-gewicht und -volumen 74.
— der Gase durch Cuticula 284.
— von Gold und Silber in geschmolzenem Blei 71.
Disjunctionsströme und Lichtbogen 435.
Eis des Meerwassers und Salzwassers 311.
— -Zähigkeit 390.
Eisen, physikalische Eigenschaften bei 100°, 187.
Elasticität der Biegung von Metallen und Legierungen 86.
— -Grenze des Eisens, Veränderungen 511.
Elektricität, Büschelentladung 125.
—, Durchgang durch schlecht leitende Flüssigkeiten 443.
— Entladung in Gasen 359.
— —, polare Unterschiede (Orig.-M.) 301.
— — aus Spitzen, Wärmeentwickelung 458.
— — und ultraviolettes Licht 314.
— Entwickelung bei Condensiren von Wasserdampf 10. 384.
— — durch Tröpfchen-Reibung 365.
— Erregung durch glühende Körper 217.
— beim Verdampfen 391.
— Glimmlicht und Kathodengefälle 322.
— Leitung von Alkohol-Lösungen in Isolatoren 23.
— — von Amalgamen 328.
— — an Glasoberflächen 48.
— — hängender Drähte 315.
— — beim kritischen Punkt 11.
— — der Metalle und Magnetismus 149. 290.
— — von Mischungen flüssiger Amalgame 118.
— — von Mischungen wässeriger Lösungen 117.
— — des Nickel bei hoher Temperatur 353.
— — und Wärmeabsorption 26.
— — in warmer Luft 137.
— und Licht, neue Analogie 157. 222.
Electricität, Maasse 50.
— Schwingungen, sehr schnelle 294.
—, statische, Lehrbuch 368.
—, Theorie 497.
— Uebergang in Luft 280.
— Zerstreuung in feuchter Luft 354.
Elektrisches Flugrad 454.
— -Lichtbogen, Gegenkraft 354. 473.
Elektrolyse, elektromotorische Kraft 405.
Elektrolytische Abscheidungen auf Lösungen 419.
Elektromotorische Kraft dünner Metallschichten 308.
Elemente, chemische, Beziehungen der physikalischen Eigenschaft (Orig.-M.) 381.
Fäden, feinste, Herstellung 275.
Farbstoffe, Lichtabsorption und photographische sensibilisirende Wirkung 111.
Flüssigkeiten, Festwerden durch Druck 335.
Funken, elektrischer, Leuchtdauer 149.
— — auf Wasser 218.
Galvanomagnetische Temperaturdifferenzen 113. 200.
Gaslösungen, Zusammendrückbarkeit 430.
Glocken, Schwingungen 101.
Glühlampen, Vacuum, Messung 47.
Hygroskopische Substanzen, Messung der Absorption 12.
Induction, photochemische, Wesen 190.
Interferenzfranzen, neue Methode der Bildung und Identität des Lichtäthers und elektr. Medium 162.
Klavier-Hammer und Saiten, Berührungsdauer 54.
Kohle, Absorption von Gasen 170.
Kohlenstoff-Spectrum 425.
Leidenfrost'sche Tropfen, Temperaturen, Erfrieren 242.
Licht, Absorptionen in Krystallen 125.
— — in verschiedenen Lösungsmitteln 275.
— chemische Wirkung auf Chlorknallgas 190.
—, Emission glühender Körper 286.
—, farbiges, Messung 150.
—, Geschwindigkeit 186.
—, Vorlesungen über 408.
— Wellentheorie 332.
Löslichkeit, Aenderung durch Druck 135.
Lösung, eigenthümlicher Fall 187.
Luft-Blasen in Eis 141.
— —, Entfernen durch Alkohol 300.
—, Elektrisirbarkeit 280.
—, verdünnte, Elasticität und Dichte 126.
Magnete, Drehung der Polarisationsebene des Lichts durch Reflexion 167.
—, Wirkung des Erschütterns und Anlassens 194. 282.
Magnetfeld, Veränderung durch Stromstärke und Abstand 38.
Magnetische Figuren schwach magnetischer Körper 209.
Magnetisirung von Eisen und Stahl durch schwache Kräfte 199.
— von Mischungen aus Eisen und Kohle 118.
Magnetismus des Eisens und elektrochemische Wirkung 436.
— von Flüssigkeiten 459.
— Messung durch Waage 288.
— und thermo-elektrisches Verhalten des Wismuth 201.
— Wirkung auf Ausflussgeschwindigkeit 169.
— — auf elektrische Entladung 418.
— — auf Temperaturvertheilung 269. 341. 376. 442.
— — auf Wärme in galvanisch durchflossenen Metallen 113. 200.
Metallspiegel durch Zerstäuben, Doppelbrechung 30.
Methan, flüssiges, Dichte 258.
Molecular-Kräfte, Wirkungssphäre 308.
— -Volumen und Siedepunkt 182.
Nachwirkung, elastische und thermische des Glases 10.
Nickel, elektrischer Widerstand bei hohen Temperaturen 353.
Oberflächen-Spannung der Flüssigkeiten, Experiment 23.
Oel, Beruhigung stürmischer Meere 79.
— und bewegte Flüssigkeiten 468.
Optische Eigenschaften und Constitution der Verbindungen 406.
— Problem, graphische Lösung 366.
Ozon, Siedepunkt 150.
Palladiumwasserstoff, elektrische Eigenschaften 377.
Peltier'sches Phänomen beim neutralen Punkt 376.
Pendel-Bewegung, Theorie 233.
—, vollkommenes, einfaches 103.
Petroleum, Absorption von Gasen 195.
Phosphorescenz-Erscheinungen 169.
Phosphoresciren des Kalkcarbonat, Einfluss des Mangan 30.
Photographie bewusster Projectile 490.
Photometer, neues 150.
Physik, Lehrbuch 63.
Polarisation, elektrische des Kupfers und Oberflächenänderung 297.
— — zwischen Elektrolyten 486.
— des Lichtes beim Ausstrahlen 366.
Polarisationsebene, Drehung in sehr verdünnten Lösungen 327.
— — durch Reflexion von Magneten 167.
Projektile, Photographie der Bewegungen 490.
Pyromagnetischer Stromerzenger 428.
Pyrometer 219.
Quecksilber, Ausdehnung unter 0° 22.
Radio-Mikrometer zur Messung geringster Strahlung 328.
Radiophonie, Ursache der Tonbildung 70.
Reibung, innere, verdünnter Lösungen 418.
Rotirende Flüssigkeiten, Experimentaluntersuchung 174.
Sauerstoff, flüssiger, Absorptions-Spectrum 178.
— —, Dichte 258.
Schall, anormale Richtungs-Abweichungen 251.
— Intensität und Entfernung 431.
Schichtenbildung in Gemischen von Alkohol und Wasser 511.
Schlittschuhlaufen und Thermodynamik 341.
Selbstinduction zusammengesetzter Leiter 66.
Selen, Elektricitätsleitung und Licht 405.
—, elektromotorische Kraft durch Licht 234.
Siedetemperatur der Salzlösungen 391.
Silber-Verbindungen, Lichtempfindlichkeit 474.
Specifisches Gewicht, Bestimmungsmethode 11. 110. 459.
— — durch doppeltes Volumeter 95.
Spectralanalyse, Untersuchungen 370.
Spectroskopie der Gase, Empfindlichkeit 266.
Spectra der Metalloide, Structur 506.
Spiegelung von Glas, Intensität 78.
Stahl, manganhaltiger, Eigenschaften 218. 377.
—, Viscosität und Härtung 135.
—, Wärmeerscheinungen beim Erhitzen und Abkühlen 13.
Stickstoff, flüssiger, Dichte 258.
Stoss, Berührungsdauer 54.
Telephon, Theorie, Monotelephone 201.
— -Uebertrager durch Wärme 217.
Thermoelectricität des Quecksilbers und der Amalgame 510.
Thermoelektrische Ketten zur Messung hoher Temperaturen 162.
— Ströme in einzelnen Leitern 102.
Tropfengewicht u. Capillaritätsconstante 106.
Turmalin, elektrisches Verhalten 217.
Verdampfung und Capillarität, Theoretische Beziehungen 91.
—, Mitreissen der gelösten Körper 95.
Verflüssigung und Erstarrung von Fluor-, Phosphor- und Antimonwasserstoff 95.

Volumenänderung beim Mischen organischer Verbindungen 70.
— der Metalle beim Schmelzen 135. 315.
Volta'sche Ketten durch oxydirbare Flüssigkeiten 371.
Vorträge, fünf populäre wissenschaftliche 204.
Wärme, Isolationsmittel 485.
— -Leitung des Eisens und Magnetismus 4.
— — der Flüssigkeiten 342.
— — des Wismuth im magnetischen Felde 269. 341. 442.
—, specifische bei hohen Temperaturen 62.
— — des unterkühlten Wassers 479.
— -Strahlung, absolute Messung 348.
— — von matten Oberflächen 414.
—, Umwandlung in Elektricität 428.
Wasser, Ausdehnung und Dichtigkeitsmaximum unter Druck 234.
— -Dampf, Aufnahme d. feste Körper 442.
— —, Spectrum 333.
Wasserstoffsuperoxyd, Entstehung bei Elektrolyse 473.
Wismuth, Magnetismus und Wärme im galvanischen Strome 113.
—, thermoelektrisches Verhalten im Magnetfelde 201.
—, Wärmeleitung im magnetischen Felde 269. 341. 442.
Zeiteinheit, absolute, elektrisches Normalmaass derselben 205.

Chemie.

Acetate, umkehrbare Zersetzung durch Wasser 251.
Acetessigester, Synthese 214.
Ackererde, stickstoffhaltige Stoffe 71.
Affinitäts-Coëfficienten, chemische, Bestimmung 163.
— -Grössen der Basen 142.
Alkaloide, Absorptions-Spectra 79.
—, Verbindungen mit Kohlensäure 491.
Alkoholgährung, chemische Gleichung 443.
Analyse, quantitative, chemische, Anleitung 252.
Arabinose, Zusammensetzung u. Constitution 151.
Brunnenwasser, Chemie 381.
Cadaverin, Identität mit Pentamethylendiamin 13.
Chemie, Entwickelungsgeschichte 172.
—, Fortschritte in den letzten 50 Jahren 445. 463.
—, Lehrbücher 24. 112. 152. 268. 356. 416.
Circumpolarisation, magnetische u. chemische Constitution 42.
Diamid 298.
Diastase, Abschwächung durch Wärme 170.
Didym, Absorptionsspectra verschiedener Verbindungen 194.
Diffusion von Flüssigkeiten, Moleculargewicht und -Volumen 74.
Elemente, chemische, Beziehungen der physikalischen Eigenschaften (Orig.-M.) 381.
Explosible Gas-Mischungen, Entzündbarkeit 12.
Explosion von Aether 378.
Farbstoffe aus Acridin, Phenazin u. Thiodiphenylamin 93.
Fluor, Darstellung 18.
Gadoliniumoxyd, Atomgewicht 12.
Gas-Bereitung 367.
Gelatine, chemische Constitution 54.
Germanium 481.
Gold, Atomgewicht 246.
Harnsäure, Synthese und Constitution 279.
Holz, Verhalten gegen hohe Temperaturen 497.
Indigo-Gährung, Bacterien 392.
Jod, Zersetzung durch elektrische Entladung 314.
Isomerie, Entwickelung der Lehre 393.
Juglon, Constitution und Synthese 207.
Katalyse von Methylacetat durch Säuren 31.
Kochbrunnen in Wiesbaden, chemische Untersuchung 126.
Kohlenhydrat, ein neues 23.
Kohlensäure, Verbindung mit organischen Alkalien 491.
Kohlenstoff, Bestimmung im Eisen 431.
— Spectrum 425.
Licht, Wirkung auf organische Verbindungen 35.
Luft, Bestimmung der organischen Substanz 57.
Mangan, Chemie 366.
Metalle und Mineralien aus dem antiken Chaldäa 103.
Moleculargrösse des Zinks (Orig.-M.) 1.
— -Volumen und Siedepunkt 182.
Molecüle, organische, räumliche Anordnung der Atome 253.
Optische Eigenschaften und Constitution der Verbindungen 406.
— Elasticität und chemische Wirkung in Kalkspath 430.
Oxydation durch Kalipermanganat, Geschwindigkeit 443.
Phenylhydrazin Verbindung mit Zuckerarten 214.
Phosphoniumchlorid, Volumverbindung 270.
Phosphor, Arsen, Antimon in Weissglühhitze 329.
Ptomaine und Leukomaine 350.
Quellwasser, künstliches 459.
Reaction, chemische, Zeitdauer 227. 238.
Sauerstoff, Zusammensetzung, Spectrum 333.
Schwefeläthyle, gechlorte, physiologische Wirkung (Orig.-M.) 197.
Selen-Verbindungen, Wärmeerscheinungen 283.
Silber, niedrigste Verbindungsstufe 316. 487.
Spectralanalyse 266. 370. 506.
Stickstoff, Freiwerden bei Fäulnissprocessen 87. 378.
Stickstoffhaltige Stoffe der Ackererde 71.
Structur, räumliche, chemischer Molecüle 253.
Tartrazine, neue Farbstoffe 214.
Tellur, Allotrope Zustände 290.
— -Verbindungen, Bildungswärme 431.
— -Wasserstoffsäure, Bildungswärme 354.
Thermochemie der organischen Körper, Bemerkungen 118. 178.
Thone, chemische Constitution 324.
Traubensäure, kryoskopische Studien 290.
Trinkwasser, chemische Umsetzungen durch Bacterien 146.
α-Triphenylguanidin, eigenthümliche physikalische Eigenschaften 39.
Trocknen von Gasen durch Phosphorpentoxyd 497.
Uebergangspunkt, chemischer, u. Schmelzpunkt 230.
Unterschwefligsaure Salze, Zerlegung durch Säuren 342.
Wasser, Zersetzung durch Elektrisirmaschine 496.
Wasserstoff, Dissociation 333.
Wismuth, organische Verbindungen und Valenz 132.
Yttriummetalle, Atomgewicht im Gadolinit 258.
Zersetzung, chemische, durch Druck 230.
Zink, Moleculargrösse (Orig.-M.) 1.
Zucker, synthetische Versuche 504.

Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Abrasion der Gesteine 127.
Acetabularia, gesteinbildende 431.
Alpen, Eintheilung der Ostalpen 248.
Anomalien, optische, regulärer Krystalle 79.
Asche, vulkanische, Form und Bildung 71.
— —, Silbergehalt 163.
Beyrichien, Entwickelungsgeschichte 195.
Bilobiten, Bilduug in der Jetztzeit durch Fussspuren 40.
Bleiglanz, explodirender 474.
Carbon-Ablagerungen des Moskauer Kohlenbeckens 267.
Ceratochelys, fossile Schildkröte 267.
Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon 63.
Dinornis Oweni 202.
Dinosaurier, Krokodiliden und Sauropterygier des norddeutschen Wealden 295.
Dislocationen, postglaciale 481.
Edelsteinkunde, Grundriss 212.
Eider, Flusslauf 127.
Eiszeit in Südamerika 316.
Encriniten des Muschelkalks 498.
Erdbeben zu Charleston 111. 277.
— vom 25. Februar, Berichte 178.
— —, Schwankungen der erdmagnetischen Apparate 142. 241.
— in Japan am 15. Januar 317.
—, Theorie 213.
Erderschütterung am 23. Februar, Fortpflanzung 419.
Erde, Oberfläche und Bevölkerung 472.
—, physikalischer Aufbau 41.
— -Rinde, Gestalt und Dichtigkeit 37.
Erosion durch Wasser und Frost 39.
Felsmassen, Abtragung durch Glatteis und Rauhreif (Orig.-M.) 421.
Finnland, Hebung der Südwestküste 210.
Florida, Geologie 336.
Geyser der Nordinsel von Neu-Seeland 13.
Hardangerfjord, Geologie 252.
Inoceramen-Schichten an Olenek und Lena 55.
Insecten, paläozoische, Deutung 83.
Jura, russischer und europäischer 27.
— -Säugethiere 362.
Kieselsäure, krystallinische und Orthoklas, künstliche Darstellung 171.
Kjökken-Möddinger 64.
Krakatoa-Asche und Chondren der Meteorsteine 86.
Krystall-Bildung durch Diffusion 31.
—, Contractionsrisse 87.
—, optische Anomalien 79.
Lahontan-See, geologische Geschichte 325.
Leitfossilien, Synopsis 244.
Löss im Kanton Beru 195.
Megalopteryx Hectori, ein neuer Riesenvogel 235.
Minerale, Schmelzbarkeit 227.
Miocänablagerungen in Ostrau, Karwiner Steinkohlenrevier 443.
Mont Perdu, Geologie 469.
Monte Somma, Auswurfstoffe 114.
Niveau-Störung durch Erdbeben 124.
Optische Elasticität und chemische Wirkung im Kalkspath 430.
Paläophytologie, Einleitung 460.
Parietalauge bei Stegocephalen 95.
Pteropoden, miocäne, von Oesterreich-Ungarn 71.
Relicten-Seen 273.
Rubine, künstliche, Darstellung 202.
Schotter-Terrassen und Eiszeit in Südamerika 316.
Schwarzwald, Orometrie 5.
Seen der Binnenlande, Ursprung 273.
Silber in vulkanischer Asche 163.

Spinell, rosiger, künstliche Darstellung 243.
Spy-Menschen der Neanderthal-Rasse 165.
Stein-Werkzeuge am Congo 228.
Tertiärflora Australiens 256.
Triasfaunen, arktische 354.
Tufeau de Ciply, neue Beobachtungen 103.
Ursus spelaeus, kleiner 227.
Verwitterung von Felsen durch Salpeter-Mikroorganismen 329.
Vulkanische Asche, Silbergehalt 163.
— Eruption, Betheiligung des Wassers. Ursachen 90.
Wärme, specifische, der Minerale, neue Methode 82.
Wasser, Rolle in der Geologie 360.
Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon 63.

Zoologie und Physiologie.

Abdominalporen der Salmoniden 28.
Ameisen, Wahrnehmung des violetten Lichtes 32.
Annelid, Entstehung aus der Larve von Lopadorhynchus 35.
Anthropologie 292.
Argulus, Giftstachel, ein Sinneswerkzeug 40.
Asellus, bleicher, in Gruben 406.
Athem-Centrum der Medulla oblongata 291.
—-Reiz des Blutes 298.
Athmung des Menschen bei verschiedenem Sauerstoffgehalt 379.
Bäder, warme und kalte, Wirkung auf Ernährung 438.
Bastarde, fruchtbare, zwischen Schakal und Haushund 179.
Bewegungsempfindung 317.
Bienenzunge, Anatomie u. Physiologie 60.
Blutkörperchen, rothe und weisse 373.
Brunstwarzen bei Rana temp. 476.
Carnivoren, lebende und fossile 332.
Castration, parasitäre, bei Crustaceen 227. 331.
Cephalopoden der Challenger-Expedition 300.
Cerambyciden des Harzes 500.
Chamäleoniden, Respirationssystem 112.
Chermes-Laus und Lärchenlaus, Lebensweise 331.
— —, Geschlechtsgeneration 512.
Chlamydoselachus, ein lebender cladodonter Haifisch 96.
Cölenteraten, zwei neue 318.
Consonanten und Geräusche, graphische Darstellung der Schallbewegungen 62.
Dendrocoelum punctatum bei Berlin 488.
Diadematiden, Augen 380.
Duftorgane der Phryganiden 444.
Echiniden und Spatangiden 499.
Eier der Amphibien, Reifung und Befruchtung 215.
— der Arthropoden, Reifung 211.
— der Insecten, Bildungsvorgänge 252.
— —, bacterienähnliche Gebilde 492.
Eiweissstoffe der Futtermittel, natürliche und künstliche Verdauung 138.
Embryo des Frosches, Richtung der Medianebene und Copulationsrichtung 175.
Embryologie, experimentelle 487.
Enthauptete Thiere, Bluttransfusion in den Kopf 200.
Euglypha alveolata, Fortpflanzung 475.
Farben-Sinn der Thiere und Vertheilung im Spectrum 283.
— -Theorie 507.
Fische, Geschlechtsorgane 28.
Fischerei Nordamerikas 276.
Flügelgeäder der Insecten 107.
Flusskrebs, Entwickelungsgeschichte 203.
Frosch, brauner, Entwickelung 459.
—, Geschlechtsapparat, Physiologie 275.
—-Larven, Verwandlungen, Experimente 55. 171.
Fühlraum der Hand 498.
Furchung von Froscheiern durch Sublimatlösung 219.
Gefässnerven, Nachweis durch Plethysmographen 55.
Gehirn-Thätigkeit und äussere Reize 21.
Geruchsorgan der Säugethiere, Anatomie 330.
Geschmacksnerven, Versuche 179.
Grössen-Täuschung im Wasser 54.
Hahnenfedrigkeit der Hausente (Orig.-M.) 433.
Harnsäure, Bildungs- und Ausscheidungsstätten (Orig.-M.) 129. 153.
Hemmende Wirkung des Vagus auf das Herz, Natur 96.
Hemmung, Reactionszeit 343.
Herz, Lebenszähigkeit bei Embryonen von Warmblütern 151.
Hexactinelliden, Stammesgeschichte 386.
Hingerichteter, physiologische Beobachtungen 379.
Hof-Museum, naturhistorisches, Annalen 40.
Hören, Telephon-Theorie 7.
Hundswuth, Behandlung und Prophylaxe, Experimente 123. 280.
Hunger-Versuche am Menschen 271.
Infusorien, gewimperte, Vermehrungsfähigkeit 228.
Insecten-Auge, facettirtes 152.
—, Bacterien in Eiern und Geweben 492.
Jod, freies, als Drüsensecret 284.
Kalkschwamm, Nadeln, künstliche Calcit-Ablagerungen 119.
Keimdrüse, Anlage u. Differenzirung 431.
Knochen, Fadenpilze 244.
Knochenfische, Urogenitalapparat, Anhänge 299.
Lamellibranchiaten und Gastropoden, Wasseraufnahme 426.
Lecanium hesperidum, Männchen 160.
Leuchtvermögen von Pholas dactylus 476.
Licht-Empfindung, Theorie 507.
—, Wahrnehmung blinder Myriapoden 40.
Malaria-Bacillen in der Luft 80.
Melipouen-Stachel 15.
Menschen-Rassen, älteste 165.
— —, Variabilität der Structur 238.
Miessmuscheln, giftige, Wiedererscheinen 431.
Milchsäure, Bildung bei der Thätigkeit des Muskels 104.
Mollusken, Lebenszähigkeit 87.
Musciden, nachembryonale Entwickelung 402.
Muskeln, mechanische und chemische Arbeit 415.
—, morphologische Anpassung 425.
—-Strom, positive Schwankung durch Hemmungsnerven 14.
—-Thätigkeit, willkürliche, Schnelligkeit 83.
—-Zusammenziehung unter hohen Drucken 367.
Myriapoden, Leuchten 87.
—, Lichtwahrnehmung 40.
Nematoden, Bau und Lebensgeschichte 345.
—, ein neuer, Atractonema gibbosum 128.
Nemertinen, Verwandtschaft mit Vertebraten 319.
Nerven-Strom, positive Schwankung 203.
— -System der Polychaeten 482.
Netzhaut, Elemente, Bewegungen der Zapfen 265.
—, Scheinheiten 455.
Ornithologische Sammlungen, Typen 88.
Orthoptera der Schweiz 203.
Otocysten der Wirbellosen, Function 32.
Parthenogenese der Cochenille 160.
—, künstliche, bei Insecten 104.
Pelzrobben in Süd-Brasilien 420.
Peripatus, Entwickelung 419.
Phagocyten-Lehre 404.
Phalangiden, Entwickelung 133.
Pigmentbildung in Oberhaut 444.
Placenta des Menschen, Kreislauf 143.
Plankton, Bestimmung 338.
Protozoen-Studien, kleinere 48.
Psychische Thätigkeit, gemessen durch Muskelthätigkeit 71.
Puls-Curven, secundäre Wellen 355.
—-Geschwindigkeit und Dehnung elastischer Röhren 207.
Räderthiere, Bau der Radorgane 75.
— des Golfs von Neapel 219.
Radiolarien, Monographie 375.
Raum-Wahrnehmung durch verschiedene Sinne 188.
Raupen, Farben und Farben ihrer Nährpflanzen 14.
Richtungskörper in Amphibieneiern 215.
— der Insecteneier 259.
Schall-Richtung, Wahrnehmung durch Bogengänge 326.
Scharlachfieber, Entstehung durch Bacterien 247.
Schlaf, Ursache 355.
Schmetterlings-Gattung Pyrgus, Variabilität 120.
—-Puppen, Farben 14. 236.
—-Sammler, Handbuch 276.
—, saugender 460.
Schuecken, parasitische 343.
Schwimmblase, hydrostatische Functionen 267.
Seesterne, Bewegungeu 235. 459.
Selachier, Entwickelung des Herzens und der grossen Gefässe 259.
Skorpione, Selbstmord 196.
Spermatozoen, Structur 72.
Stickstoff-Bestimmung der Stoffwechselproducte 138.
Sympathischer Nervenstrang bei Ammocoetes 292.
Temperatur, Regulirung, im Hunde 444.
— -Sinn, Topographie 391.
Thunfische, Wanderung 368.
Todtenstarre der Fische 470.
Vegetarier, Ernährung 475.
Verdauung der Haussäugethiere 363.
Vogel-Flug, Photochronographie 119. 407.
—, riesiger (Gastornis Klaasseni), Reste aus dem unteren Eocän 171.
Wärme-Strahlung des menschlichen Körpers 115.
Zapfen, Bewegungen und Licht 265.
Zoologische Schriften, neue 499.
— Stationen in Tropen, Nothwendigkeit (Orig.-M.) 181.
Zucker, Beziehung zur thierischen Wärme und Arbeit 44.
Zwerge der Negerrasse 295.

Botanik und Pflanzenphysiologie.

Absorptionsstreifen d. Chlorophyllspectrums, Bedeutung 210.
Ackererde, stickstoffhaltige Stoffe 71.
Albinismus bei Pflanzen, chemische Untersuchungen 80.
Alkaloide, Localisirung in den Pflanzen 244.
Aposporie von Polystichum angulare 267.
Asparagin in den Pflanzen, Bedeutung für Eiweissbildung 58.
Assimilation in bunten Laubblättern 339.
— grüner Zellen und Sauerstoffathmung 357.
— und Respiration, Abhängigkeit von Entwickelung und Temperatur 471.
—, stündliche Schwankungen 380.
Bacillus muralis 512.
Bacterien in verschiedenen Bodenschichten 367.
—, Entstehung 299.
—, pathogene, tödtliche Wärmegrade 392.
—, Schwefel bildende 483.

Bacterien, Vorlesungen über 332.
Bestäubung der Orchideen 99.
Blatt, Scheitelwachsthum und Entwickelungsgeschichte 456.
Blumenblätter, Ovula tragende, bei Caltha palustris 16.
Blüthen, Orientirungsbewegung zygomorpher 183.
—-Pflanzen, natürliche systematische Anordnung 164.
—, Zunahme des Schauapparates 128.
Blutungserscheinungen der Pflanzen, Periodicität 96.
Calciumoxalat in der Zellwand bei Nyctagineen 120.
Cellulose durch Bacterien gebildet 342.
Chlorophyll-Function, Theorie 494. 501.
— — in Wasser 152.
Cuticula, Gasdiffusion 284.
Dattelpalme, Keimung 136.
Diatomeenschalen, Poren 164.
Eiweissbildung in den Pflanzen 58. 231.
—-Schläuche der Cruciferen und verwandte Elemente anderer Pflanzen 52.
Eryale ferox, Blüthen 432.
Farne, Schutzvorrichtungen am Stammscheitel 84.
Flechten Deutschlands 320.
—, Synthese in keimfreien Medien 24.
Flora von Nord- und Mitteldeutschland 268.
Gerbstoff-Behälter der Fumariaceen und anderer Pflanzen 52.
—, Physiologische Bedeutung in den Pflanzen 176.
Gramineen-Blätter, Structur u. Standort 76.
Grönländische Pflanzen, Blühen und Bestäubung 211.
Hanf, Geschlechtsverhältnisse 259.
Heterostylie der Pflanzen 388.
Keimlinge, Formenverschiedenheiten 136.
Keimung der Samen, Umwandlung der Eiweissstoffe 179.
Knospen-Bildung bei den Phanerogamen 16.
Krystallplastiden 299.
Krystalloide in Zellkernen 104.
Kulturpflanzen, Herkunft und Ursache des Aussterbens 116.
Laub und Frucht, rothe und blaue Färbung 276.
Laubmoose, anatomische und physiologische Beiträge 8.
Lithium-Salze in Pflanzen 331.
Lycopodium inundatum, Prothallien und Keimpflanzen 147.
Mistel, Biologie 427.
Moos am Grunde des Genfer Sees 32.
Narben der Pflanzen, Fortpflanzung der Reize 244.
Nectarien und Biologie der Blüthen 36.
Nitrificirende Organismen im Boden 23.
Notarisia, Zeitschrift für Algenkunde 212.
Nutation, rotirende, bei den Schlingpflanzen 15.
Oberhaut, pflanzliche, histologische Differenzirung 112.
Oel, ätherisches, Secretion durch Hautdrüsen 48.
Pflanzen-Ansiedelung auf von Gletschern verlassenem Boden 220.
—-Familien, die natürlichen 236. 476.
—-Gewebe, Wirkung von Reizmitteln 203.
—, Oxydationsvorgänge 320.
—-Vergiftung und Anaesthesie 180.
Phänologische Beobachtungen 43.
Phycophäin 407.
Pollen einiger heterostyler Pflanzen 120.
—, physiologische Untersuchung 204.
—-Schläuche, Eindringen ins Leitgewebe 268.
—, -Widerstandsfähigkeit 268.
Pythium anguillulae aceti n. sp. 179.
Ranken, Bewegungen 223.
Salpetersaure Salze und Kulturpflanzen 386.
Saprolegniaceen, Zoosporen, Bildung und Entlassung 172.
Sauerstoff-Abscheidung grüner Pflanzen 357.
Schistostega osmundacea, Leuchtapparate 403.
Schleimzellen, Structur 420.
Spaltöffnungsapparat 122. 252.
Spinat, Krankheit des überwinternden (Peronospora) (Orig.-M.) 89.
Standortsverhältnisse und Bodenstätigkeit der Pflanzen 416.
Stärke und Chlorophyllkörner 439.
Stärke in Gefässen der Pflanzen 88.
—, Jod-Absorption 488.
—-Körner, die mit Jod roth werden 72.
Stickstoff, Aufnahme des atmosphärischen durch Pflanzen 163. 495.
Symbiose bei Pflanzen 32.
Transpiration der Pflanzen und Ausbildung der Organe 139.
Trüffeln, Parasitismus 259.
Ultraviolettes Licht und Blüthenbildung 108.
Vacuolen, erste Zustände 292.
Wasseraufnahme der Pflanzen durch oberirdische Organe 69.
Wurzel-Anschwellungen der Erlen und Elaeagnaceen 196.
—-Knöllchen der Leguminosen 196. 344.
Zellen, neue Inhaltskörper, Fibrosin 392.
Zell-Haut, pflanzliche, Eiweissgehalt 172.
—-Kern, Krystalloide 104.
— —, Lage in der Pflanzenzelle 276.
—-Wand, Durchgängigkeit für Luft 374.
— —, Verdickung im Bast 420.
Zygomorphie der Blüthen, Ursache 220.

Allgemeine Biologie.

Abstammungslehre, einige Aenderungen der bisherigen Anschauungen 6.
Befruchtungsvorgänge, Abänderung durch Chloral 63.
Entwickelungsgeschichte, Lehrbuch 144.
Generationswechsel der Säugethiere (Orig.-M.) 56.
Karyokinese 191.
Lebens-Problem 180.
Ostwald Heer, ein Lebensbild 344.
Richtungskörper, Zahl und Theorie der Vererbung 305.
Rückschritt in der Natur (Orig.-M.) 64.
— in der organischen Entwickelung 17.
Vererbung pathologischer Eigenschaften 98.
—, Theorie 305.
Zellen, Gleichgewichtszustand lebender 24.
—-Kern, Bedeutung 264. 409.
—-Theilung 243.

Autoren-Register.

A.

Abney, W. de W., Durchsichtigkeit der Atmosphäre 258.
— und Festing, Farbiges Licht, Messung 150.
Albrecht, Th., Niveaustörung 124.
Alvarez, E., Indigo-Gährung 392.
Amagat, E. H., Compression des Wassers 234. 335.
André s. Berthelot 71.
Andrews, Thomas, Elektrochemie und Magnetismus 436.
Andrussow, Nicolaus, Acetabularia 431.
Anschütz, C., Kepler's Briefe 164.
Ansdell, Gerhard und Dewar, James, Meteoriten-Gase 3.
Arcangeli, G., Euryale 432.
Armstrong s. Brühl 178.
Arrhenius, Swante, Leitung von Mischungen 117.
—, Innere Reibung 418.
Assmann, R., Rauhreif und Glatteis (Orig.-M.) 421.
Atwater, W. O., Stickstoffaufnahme der Pflanzen 163.
Aubert, Hermann, Bewegungsempfindung 317.
Auwers, A., Sonnendurchmesser 25. 274.
Ayrton, W. E., u. Perry, John, Quecksilber-Ausdehnung 22.

B.

Baeklund, O., Encke'scher Komet 189.
Baker, Charles, J., Gasabsorption 170.
Ballowitz, Emil, Spermatozoen 72.
Baltzer, A., Löss 195.
Barfurth, B., Froschlarven-Umwandlung 55. 171.
Barrett, W. F., Mangan-Stahl 377.
Barrier, G., s. Hayem, G. 200.
Bartoli, Adolfo, Elektricitäts-Leitung von Alkoholen 23.
—, Elektricitäts-Leitung beim kritischen Punkte 11.
Barus, C. und Strouhal, V., Viscosität des Stahls 135.
Bary, A. de, Bacterien 332.
Bateson, Anna, s. Darwin, Francis 203.
Battelli, Angelo, Peltier'sches Phänomen 376.
—, Thermoelektricität der Amalgame 510.
—, Wärmeleitung und Magnetismus 4.
— und Martinetti, M., Volumänderung beim Mischen 70.
Bau, Alex, Schmetterlingssammler 276.
Bauschinger, Elasticitätsgrenze 511.
Becquerel, Edmond, Phosphorescіren und Mangan 30.
Becquerel, Henri, Didymspectra 194.
—, Lichtabsorption in Krystallen 125.
Behrens, J., Oel secernir. Hautdrüsen 48.
Belopolsky, A., Sonnenflecke 221.
Belzung, Stärke 439.
Bernstein, J., Pulscurven 355.
Bernthsen, A., Farbstoffe 93.
—, Organische Chemie 356.
— u. Semper, A., Juglon-Synthese 207.
Berthelot, Metalle und Mineralien aus dem antiken Chaldäa 103.
— und André, N-haltige Stoffe d. Ackererde 71.
— und Fabre, Ch., Tellur 290.
— —, Tellurwasserstoff 354.
Best, F. W., Spectroskopie der Gase 266.
Bezold, W. v., Abnorme Barometerschwankungen 169.
—, Rotirende Flüssigkeiten 174.
Bichat, E., Elektrisches Flugrad 454.
Bidwell, Shelford, Widerstand hängender Drähte 315.
Birkenmajer, L., Doppelsternbewegung 434.
Blochmann, Bacterien in Insecteneiern 492.
—, Euglypha 475.
—, Chermes abietis 512.
—, Richtungskörper 259.
Bloehmann, R., Kohlensäure der Atmosphäre 51.
Blondlot, R., Elektricitäts-Leitung in warmer Luft 137.
—, Oberflächen-Spannung 23.
Böhm, A., Ostalpen 248.
du Bois, H. E. J. G., Circumpolarisation 401.
Boltzmann, Ludwig, Magnetismus und Entladungen 418.
Bonnier, Gaston, Flechten-Synthese 24.
Börnstein, R., Gewitter im Juli 1884 19.
Bossclia, J. fils., Meteorit 245.
Bottomley, J. T., Pendel 103.
—, Wärme-Strahlung 348. 414.
Bourne, Alfred, C., Skorpione 196.
Bourquelot, Em., Diastase 170.
Bowditch, H. P. und Warren, J. W., Gefässnerven 55.
Boys, C. V., Feinste Fäden 275.
—, Radio-Mikrometer 328.
Brauer, Fr., Paläozoische Insecten 83.
Brauns, R., Optische Anomalien 79.
Bredichin, Th., Kometen-Schweife von 1866 61.
—, Komet Barnard Hartwig 140.
Breithaupt, Bienenzunge 60.
Broek, J., Knochenfische 299.
—, Zoologische Stationen in Tropen (Orig.-M.) 181.
Broeck, E. van den, s. Rutot 103.
Brown, J., Bacterien-Cellulose 342.
Brown, William, Erschüttern von Magneten 194. 282.
Brückner, Eduard, Regentage 390.
Brühl, Armstrong, Pickering, Thermochemie 178.
Buchanan, J. Y., Küstenströmungen 159.
—, Meereis 311.
Bucke, E. W., Geyser in Neu-Seeland 13.
Bunsen, R., Dampfcalorimeter 227.
Burck, W., Heterostylie 388.
Bureau, Ed., Bilobiten-Bildung 40.
Busch, Friedrich, Dämmerungserscheinungen 202.
—, Polarisation des Himmelslichtes 77.

C.

Calderon, Salvador, Geophysische Beobachtungen 210.
Candolle, Alph. de, Kulturpflanzen 116.
Caraven-Cachin, Alfred, Meteorit 297.
Cardani, Pietro, Leitung der Glasoberflächen 48.;
— und Tomasini Francesco, Specif. Wärme des Wassers 479.
Carnelley, Thos. und Mackie, Wm., Organische Substanzen d. Atmosphäre 57.
Chandler, jun., S. C., Südlicher Komet 266.
Charbonnel-Salle, Schwimmblase 267.
Chauveau, A. und Kaufmann, Glycose und Glycogen im Thierkörper 44.
— —, Muskelarbeit 415.
Chree, C., Wärmeleitung 342.
Christoni, Ciro, Declination in Norditalien 169.
—, Erdmagnetismus 250.
Chrontschoff, P. und Martinoff, A., Chemische Affinitäten 163.
Church, A. H., Albinismus b. Pflanzen 80.
Ciamician, G., Licht u. organische Verbindungen 35.
Coaz, J., Pflanzen-Ansiedlung 220.
Colardeau, E., Magnetische Figuren 209.
Coleman, J. J., Diffusion von Flüssigkeiten 74.
Colladon, Daniel, Blitzschlag 208.
Comey, Arthur, M. s. Hill Henry, B. 497.
Cornu, A., Photometer 150.
Credner, Hermann, Parietalauge 95.
Credner, R., Relictenseen 273.
Cross, Charles R. und Shepard, elektrische Gegenkraft 473.
Crova, A., Aktinometer-Beobachtungen 1886 94.
Curie, J., Dielektrica, Induction und Leitung 26.
Curtius, Theodor, Diamid 298.

D.

Danilewski, B., Hirnthätigkeit u. äussere Reize 21.
Darwin, Francis und Bateson, Anna, Pflanzenreize 203.
Daubrée, A., Meteorit Djati 376.
—, Wasser in der Geologie 360.
— und Meunier, St., Meteorit Grazac 297.
Dawson, H. P., Polarlichter in Port Rae 81.
Delacharlonny, P. Marguerite, Mitreissen beim Verdampfen 95.
Delage, Yves, Otocysten 32.
Delpino, Frederico, Blüthenzygomorphie 220.
—, Alkoholgährung 443.
Denning, W. F., August-Meteore 1887 489.
Deslandres, Bandenspectra 506.
Dessau, Bernhard, Metallspiegel 30.
Dewar, James, s. Ansdell, Gerhard 3.
Dewitz, J., Furchung von Eiern 219.
Ditte, E., Carbonate organ. Alkal. 491.
Dönitz, Singender Schmetterling 460.
Dreyer, Friedr., Generationswechsel der Säugethiere (Orig.-M.) 56.
Dreyer, J. L. E., Nebelflecke 282.
Dreyfus, Oxydationsgeschwindigkeit 443.
Drude, O., Standortsverhältnisse 416.
—, Systematik der Blüthenpflanzen 164.
Druery, Charles F., Aposporie 267.
Dubois, Raphael, Leuchten der Muscheln 476.
—, Leuchtende Myriapoden 87.
Duchartre, P., Ranken 223.
Duclaux, E., Aktinometrie 46.
—, Licht u. organische Verbindungen 35.
Dufour, Ch., Hagel-Höhe 266.
—, Wasserhose 405.
Dufour, Henri, Hygroskopische Substanzen 12.
—, Ausflussgeschwindigkeit und Magnetismus 169.
Dunér, N. C., Veränderliches bei χ' Orionis 9.
Dupont, Éd., Steinwerkzeuge 228.
Dutton, C. E. und Hayden, Everett, Erdbeben von Charleston 277.

E.

Ebsteiu, Wilhelm, Harnsäure (Orig.-M.) 129. 153.
Eder, J. M., Sensibilisirende Farbstoffe 111.
Edison, T. A., Pyromagnetischer Motor 428.
Egbert, Komet Brooks 341.
Ehlers, E., Polyparium 318.
Ehrenberg, A., Stickstoff bei Fäulniss 87. 378.
Ellenberger, W. und Hofmeister, V., Verdauung 363.
Elster, Julius und Geitel, Hans, Elektricität durch Glühen 217.
— —, Elektricität durch Tröpfchen-Reibung 365.
Emmerling, A., Eiweissbildung in Pflanzen 231.
Engelmann, Th. W., Assimilation und Licht 339.
Engler, A. und Prantl, K., Pflanzenfamilien 236. 476.
Errera, Léo, Gleichgewicht lebender Zellen 24.
—, Luftblasen 300.
—, Pflanzenalkaloide 244.
—, Schlaf 355.
Ettingshausen, Albert v., Galvanomagnetische Temperaturdifferenzen 113. 200.
Ettingshausen, Constantin v., Tertiärflora 256.
Ewart, J. C., Todtenstarre 470.
Exner, Franz, Contact-Theorie 497.

F.

Fabre, Ch., Selenverbindungen 283.
—, Tellurverbindungen 431.
— s. Berthelot 290. 354.
Faé, Giuseppe, Elektrischer Widerstand im magnetischen Felde 149.
Famintzin, A., Knospenbildung 16.
Ferrari, Ciro, Gewitter 372, 441.
—, Niederschläge und Berge 177.
Festing s. Abney 150.
Fievez, Charles, Kohlenstoffspectrum 423.
Firtsch, G., Dattelpalme 136.
Fisch, C., Haut 259.
Fischer, Alfred, Stärke in Gefässen 88.
Fischer, Emil, Phenylhydrazin 214.
— und Tafel, Julius, Zucker-Synthese 504.
Fizeau, H., Schallsignale 251.
Flemming, W., Zelltheilung 243.
Fletcher, L., Graphit, kubischer 389.
Forbes, George, Wärmetelephon 217.
Forel, Auguste, Violettsehen der Ameisen 32.
Forel, F. A., Genfer See 220.
—, Gletscherschwankungen 337.
—, Gletscherstudien 369.
—, Optische Illusion 54.
Fouqué, F., Erdbeben 178.
Foussereau, G., Unterschwefligsaure Salze 342.
—, Zersetzung der Acetate 251.
Fraiport, Julien u. Lohest, Max, Spy-Menschen 165.
Frank, B., Wurzelanschwellungen der Erlen 196.
Franke, Br., Mangan 366.
Fränkel, Carl, Boden-Bacterien 367.
Frankland, Percy, R., Mikroorganismen der Luft 143.
Franz, Julius, Physische Libration des Mondes 65.
Frech, F., Cyathophylliden und Zaphrentiden 63.
Fredericq, Léon, Athemreiz 298.
Fremy und Verneuil, Künstliche Rubine 202.
Fresenius, C. R., Quantitative Analyse 252.
—, Kochbrunnen 126.
Friedheim, Carl, Silberoxydul 487.
Friis, F. R., Briefe v. Tycho Brahe 136.
Frisch, A. v., Hundswuth 123.
Fritz, H., Elemente, physikalische Eigenschaften (Orig.-M.) 381.

G.

Gad, Johannes, Reactionszeit 343.
Gardiner, Walther, s. Ito 420.
Garman, S., Lebender cladodonter Haifisch 96.
Gaskell, W. H., Positive Schwankung d. Muskelstroms 14.
Gaudry, Albert, Höhlenbär 227.
Gaule, Justus, Lebensproblem 180.
Gauuersdorfer, J., Lithium in Pflanzen 331.
Gautier, Armand, Ptomaine 350.
Geitel, Hans, s. Elster, Julius 217. 365.
Genderen Stort, A. G. H. van, Zapfenbewegungen 265.
Gerlach, G. Th., Siedetemperaturen 391.
Gerlach, Leo, Experimentelle Embryologie 487.
—, Lebenszähigkeit v. Embryoherzen 151.
Gerosa, G. G., Widerstand v. Amalgam-Mischungen 118.
Giard, A., Castration 227. 331.
Girard, Aimé, Stärke-Reagenz 488.
Giraud, H., α-Triphenylguanidin 39.
Glaser, Chermeslaus 331.
Gnievosz, St. u. Walfisz, Al., Gasabsorption 195.
Goebel, K., Prothallien des Lycopodium inundatum 147.
Goebeler, E., Farne, Schutzeinrichtungen 84.
Goldhammer, D., Elektr. Leitung und Magnetismus 290.
Goldscheider, Temperatursinn 391.
Goode, George, Brown, Fischerei 276.
Gossart, Leidenfrost'sche Tropfen 242.
Gothard, Eugen v., Kometen-Photographien 85.
Govi, G., Hagelbildung 418.
—, Wasserzersetzung 496.
Green, J. R., Eiweiss beim Keimen 179.
Grimaldi, Giovanni, Thermoelektricität und Magnetismus 201.
Groth, P., Edelsteinkunde 212.
Grubb, Howard, Optisches Problem 366.
Gruber, A., Protozoen 48.
Grunmach, E., Pulsgeschwindigkeit 207.
Grünwald, A., Dissociation des Wasserstoffs und Sauerstoffs 333.
Gubkin, J., Elektrolyse 419.
Guglielmo, Giovanni, Elektricität in feuchter Luft 354.
Guignard, L., Bestäubung der Orchideen 99.
Guignet, Ch. Er., Krystall-Bildung 31.
Güntz, H. E. M., Gramineen-Blätter 76.

H.

Haas, Hippolyt, Eider 127.
—, Leitfossilien 244.
Haast, J. von, Dinornis 202.
—, Megalopteryx 235.
Haberlandt, G., Laubmoose 8.
—, Spaltöffnungen 252.
—, Zellkern-Lage 276.
Haeckel, E., Radiolarien 375.
Hallwachs, W., Contact-Theorie 497.
Hamann, O., Echinodermen 499.
Handl, Alois, Farbensinn 283.
Hann, J., Temperaturen der Thalsohlen 250.
—, Wärme in den Alpen 33.
Hansen, A., Chlorophyllfunction (O. M.) 501.
Hart, T. G. s. Frankland, P. F., 143.
Hartland, W. H., Künstl. Quellwasser 459.
Hartley, W. N., Absorptions-Spectra der Alkaloide 79.
Hartog, Marcus, M., Saprolegniaceen-Zoosporen 172.
Hauer, F. von, Annalen 40.
Hayden, Everett s. Dutton 277.
Hayem, G. und Barrier, G., Enthauptete Thiere 200.
Head, Henry, Nervenstrom, Schwankung 203.
Heilprin, Angelo, Florida 336.
—, Lebenszähigkeit 87.
Heim, C., Vacuum der Glühlampen 47.
Heimerl, A., Calciumoxalat in Zellwänden 120.
Heinricher, E., Eiweissschläuche d. Cruciferen 52.
—, Oberhaut der Pflanzen 112.
Hellmann, G., Blitzschläge, Statistik 62.
—, Regen in Deutschland 109.
Helmholtz, H. v., Elektrolyse 405.
—, Gewitter-Bildung 10.
Helmholtz, Robert v., Dampfstrahlversuche 384.
—, Silberne Wolken 458.
Hempel, Walther, Gasbereitung 367.

Hempel, Sauerstoff der Atmosphäre 293.
Henking, H., Phalangiden 133.
Hennessy, H., Bau der Erde 41.
Hensen, V., Plankton 338.
Heritsch, A., Radiophonie 70.
Hermann, L., Polarisatiou der Elektrolyte 486.
Hertwig, O., Lehrbuch d. Entwickelungsgeschichte 144.
Hertwig, R., Befruchtungsvorgänge, Aenderung 63.
Hertz, H., Elektrische Schwingungen 294.
—, Ultraviolettes Licht und Entladung 314.
Hesehus, N., Schallintensität 431.
Hess, Carl, Phagocyten 404.
Hidden, Earl, Wm., Meteoreisen 29. 173.
Hildebrand, F., Blüthenfüllung 128.
Hill, Henry, B. und Comey, Arthur, M., Entzündung von Holz 497.
Hill, S. A., Winde Nordindiens 192.
Himstedt, F., Elektrische Maasse 50.
Hirn, Explosion der Meteoriten 105.
van't Hoff, J. H., Uebergangspunkt 230.
Hoffmann, H., Phänologisches 43.
Hofmeister, V. s. Ellenberger 363.
Holden, E. L. u. Hutchius, C. C., Metalle in der Sonne 503.
Holetschek, J., Kometen-Bahnen 198.
Hopkins, B. J., Erratisches Meteor 94.
Horbaczewski, J., Harnsäure-Synthese 279.
Horstmann, A., Molecularvolumen 182.
Hoyle, W. E., Cephalopodeu 300.
Howell, W. H., Geschmacknerven 178.
Huber, O., Brunstwarzen 476.
Hubrecht, A. A. W., Nemertinen, Verwandtschaft 319.
Hünlich, Carl, Leuchtdauer des Funkens 149.
Huntington, O. W., Structur d. Eisenmeteoriten 70.
Hutchins, C. C., s. Trowbridge, John, 477.
—, s. Holden, E. L. 503.
Huxley, H., Ceratochelys 267.

I.

Ihering, H. v., Stachel der Meliponen 15.
Ihmori, T., Hygroskopicität 442.
Imhof, O. E., Poren d. Diatomeenschalen 164.
Isambert, F., Gaslösungen 430.
Ito, Tokutaro und Gardiner, Walther, Schleimzellen 420.

J.

Jastrow, Joseph, Raumwahrnehmung 188.
Joly, J., Bestimmung d. specifischen Gewichts 110.
—, Schlittschuhlaufen 341.
—, Specifische Wärme durch Condensations-Calorimeter 82.
Julin, Ch., Sympathicus 292.

K.

Kahle, P., Höhenänderung bei Jena 481.
Kalischer, S., Selen 234. 405.
Karsten, G., Kieler Hafen 226.
Katzerowsky, W., Leitmeritzer meteorol. Aufzeichnungen 188.
Kaufmann s. Chauvean, A., 44. 415.
Kerl, Bruno s. Stohmann, F. 24. 112.
Kiewiet, Johannes, Biegungselasticität 86.
Kiliani, H., Arabinose, Constitution 151.
Kirkwood, Daniel, Kometen-Ursprung 110.
Kittl, E., Miocänablagerungen 71. 443.
Klebs, Georg, Zellkern 264.
Kleiber, Joseph, Verschiebungen der Atmosphäre 134.
Klein, E., Scharlachfieber 247.
Kleinenberg, N., Annelid, Entstehung 35.
Klemenčič, J., Elektrische Maasse 50.
Klinger, H., Licht und organische Verbindungen 35.
Knorr, L., Acetessigester 214.
Knott, Cargill, G., Nickel-Widerstand 353.
—, Palladiumwasserstoff 377.
Kny, L., Wasseraufnahme durch oberirdische Organe der Pflanzen 69.
Kobylin, N. und Tereschin, S., Magnetisiren v. Eisen-Kohle-Mischungen 118.
Kock, Eduard, Optische Eigenschaften 406.
Koenen, A. v., Dislocationen, postglaciale 481.
—, Encriniten 498.
Koepsel, A., Magnetismus, Messung 288.
Kohl, F. G., Transpiration der Pflanzen 139.
Kohlrausch, W., Wolkenhöhe 430.
Koken, E., Dinosaurier des Wealden 295.
Kölliker, A. v., Pigmentbildung 444.
Korotneff, A., Cölenteraten 318.
Korschelt, Eugen, Hahnenfedrigkeit (Orig.-M.) 433.
—, Insecteneier 252.
—, Zellkern (Orig.-M.) 409.
Kowalevsky, A., Musciden, Entwickelung 402.
Krajewitsch, K., Luft-Elasticität 126.
Krasser, Fridolin, Eiweiss in Zellhäuten 172.
Kraus, C., Blutung der Pflanzen 96.
Kreusler, U., Assimilation u. Respiration 471.
Kries, J. v., Muskelthätigkeit, willkürliche 83.
Kronfeld, M., Mistel 427.
Krouchkoll, Elektrische Polarisatiou des Kupfers 297.
Kroustchoff, K. de, Künstliche krystall. Kieselsäure und Orthoklas 171.
Krüger, A., Komet Finlay 37. 77.
Krümmel, O., Temperatur der Meere 329.
Krüss, Gerhard, Gold 246.
Kühn, Julius, Bastarde 179.
Kunz, George, F., Meteoreisen 310.

L.

Ladenburg, A., Cadaverin 13.
—, Entwickelungsgeschichte d. Chemie 172.
Lahusen, J., Inoceramenschichten 55.
Lamey, Dom, Jupiterflecke 117.
Landolt, H., Reactionszeit 227.
Lang, C., Gewitter 282.
Lang, Victor v., Gegenkraft des Lichtbogens 354.
Lapparent, A. de, Erdrinde 37.
Lea, Carey, Bild-Uebertragung 378.
Le Chatelier, H., Messung hoher Temperaturen 162.
—, Thone 324.
Lecher, E., Disjunctionsströme 435.
—, Elektricität beim Verdampfen 391.
Leduc, Magnetfeld, Aenderungen 38.
—, Wärmeleitung und Magnetismus 269.
Legge, Alfonso di, s. Respighi 353.
Lehmann, J., Risse in Krystallen 87.
Lehmann, O., Löslichkeit u. Druck 135.
—, s. Wüllner, A., 12.
Leimbach, Käfer des Harzes 500.
Leitgeb, H., Krystalloide in Zellkernen 104.
—, Spaltöffnungen 122.
Lemström, S., Polarlicht 185.
Leod, J. Mac, Pollen heterostyler Pflanzen 120.
Leone, Teodoro, Trinkwasser 146.
Leuckart, R., Nematoden 128. 345.
Levasseur, E., Bevölkerungs-Statistik 472.
Levi, David, s. Toni, de 212.
Leydig, F., Argulus, Giftstachel 40.
Leyst, E., Nadelinclinatorien 177.
Lietzmann, E., Zellmembran, Durchgängigkeit 374.
Lindmann, C. A. M., Skandinav. Pflanzen, Blühen 211.
Lippmann, Elektrisches Normalzeitmaass 205.
Liznar, J., Erdmagnetismus 46. 162.
Locher, M., s. Ziegler 214.
Lockyer, J. Norman, Sonnenflecken-Spectra 169.
Loeb, J., Messung der psychischen Thätigkeit 71. 498.
Loewy, A., Athemcentrum 291.
Lohest, Max, s. Fraiport 165.
Lohse, J. G., Venus 404.
Loman, J. C. C., Jod in Drüsen 284.
Lommel, P. E., Phosphorescenz 169.
Loomis, Elias, Luftdruck-Maxima 229.
Lorenz, L. v., s. Pelzeln, A. v. 88.
Loye, Paul, s. Regnard 379.
Lubbock, John, Formen der Keimlinge 136.
Lundström, A. N., Pflanzen-Symbiose 32.

M.

Mach, E. und Salcher, P., Photographie von Projectilen 490.
Mackie, Wm., s. Carnelley, Thos. 57.
Magnus, P., Spinat-Krankheit (Orig.-M.) 89.
Magrini, Franco, Elektricität u. Condensiren von Dampf 10.
Main, J. F., Eis, Zähigkeit 390.
Makarof, Strömungen im Marmara-Meer 73.
Mallet, J. W., Silber in vulkanischer Asche 163.
Maneuvrier, G., Bogenlicht 235.
Mangin, L., Gasdiffusion in Pflanzen 284.
—, Ovula tragende Blumenblätter 16.
—, Pollen 204.
Marangoni, Carlo, Capillaritätsconstante, Messung 47.
—, Elektricität und Licht 157. 222.
—, Volumeter 95.
Marcet, Will., u. Laudrist, Aug., Kohlensäure der Höhen 110.
Marcuse, W., Bilduug von Milchsäure in Muskeln 104.
Marey, Flügelbewegungen 119. 407.
—, Morphologische Anpassung 425.
Margerie, E. de, Mont Perdu 469.
Marktanner-Turneretscher, Gottl., Lichtempfindlichkeit 474.
Marsh, O. C., Jura-Säugethiere 362.
Martinetti, M., s. Battelli, A., 70.
Martinoff, A., s. Chrauschoff, P., 163.
Mascart, E., Elektricität 368.
—, Erdbeben 142. 241.
Masje, A., Wärmestrahlung des Menschen 115.
Mattirolo, Oreste, Trüffeln 259.
Manbeuge, de, Grüner Strahl 78.
Maupas, E., Wimperinfusorien 228.
Maurer, J., Temperatur der Nacht und atmosphärische Strahlung 121.
—, Sonnenscheinautograph 406.
Maw, George, Luft in Eis 141.
Mayer, P., Selachierherz 259.
Melde, F., Schwingungen von Glocken 101.
Mensbrugghe, G. van der, Capillarwirkungen 186.
—, Oel auf bewegteu Flüssigkeiten 468.
Meusching, Justus, und Meyer, Victor, Dampfdichte von P. As. St. 329.
— —, Pyrometer 219.
Mercadier, E., Monotelephon 201.
Meunier, Stanislaus, Giovanit 103.
—, Krakatoa-Asche 86.
—, Künstlicher Spinell 243.
—, s. Daubrée 297.

Meydell, E. v., Pegelbeobachtungen im Schwarzen Meer 73.
Meyer, Arthur, Rothe Stärke 72.
Meyer, Hugo, Gewitter 389.
Meyer, Victor, Molecular grösse des Zinks (Orig.-M.) 1.
—, Schwefeläthyle (Orig.-M.) 197.
—, s. Mensching 219. 329.
Michaelis, A., Graham-Otto's Lehrbuch der Chemie 152.
—, und Polis, A., Wismuth, Valenz 132.
Mierisch, Bruno, Auswurfblöcke d. Monte Somma 114.
Moissau, H., Fluor 18.
Mojsisovics von Mojsvár, E., Triasfaunen 354.
Moniez, R., Cochenille-Männchen 160.
Morehead, S. T., Magnetismus der Flüssigkeiten 459.
Morley, Edward, W., Trocknung von Gasen 497.
Mosso, A., Blutkörperchen 373.
Mouchez, Nebel-Photographie 124.
Müller, Carl Oscar, Asparagin in den Pflanzen 58.
Müller, Friedrich, Hungerversuche 271.
Müller, G., Gore's Variabler 94.
Müller, Otto, Ranken 223.
Müller, Wilh., Duftorgane 444.
Munk, J., Hungerversuche 271.
Müntz, A., Salpeterorganismen und Verwitterung 329.

N.

Nagamatsz, Atsusuke, Chlorophyllfunction 152.
Nahrwold, R., Luftelektricität 280.
Nehring, A., Pelzrobben 420.
Nernst, Walther, Magnetismus und Temperatur 376.
Neuberg, O., s. Traube, J., 511.
Neuhauss, Richard, Meteorologische Beobachtungen in den Tropen 67.
Neumann, L., Schwarzwald 5.
Neumayr, M., Russischer Jura 27.
Newall, H. F., s. Thomson, J. J. 443.
Newcomb, S., Lichtgeschwindigkeit 186.
Newton, E. T., Eocäne Riesenvögel 171.
Nikitin, S., Russischer Jura 27.
Noll, F., Zygomorphe Blüthen 183.
Nordenskiöld, A. E., Gadoliniumoxyd 12.
—, Kosmischer Staub 22.
Notthaft, Insectenauge 152.

O.

Oberbeck, A., Elektromotorische Kräfte dünner Schichten 308.
Oliver, F. W., Narben, Reizung 244.
Olszewski, K., Absorptionsspectrum d. flüssig. Sauerstoffs 178.
—, Dichte verflüssigter Gase 258.
—, Ozon, Siedepunkt und Erstarren des Aethylens 150.
—, Verflüssigung von Fluorwasserstoff etc. 95.
Omodei Dominico s. Vicentini 315.
Omond, R. T., Grünes Licht bei Sonnenuntergang 101.
Oppenheim, S., Elemente des Kometen Barnard 209.
Oppermann, Erdbeben 213.
Osmond, F., Stahl, manganhaltiger 218.
—, Wärmeerscheinungen beim Gussstahl 13.
Ostwald, W., Affinität der Basen 142.
—, Lehrbuch der Chemie 416.

P.

Palaz, Adrien, Dielektrica 38.
Palmieri, Luigi, Elektricität bei Nebel 149.
Parmentier, F., Lösung 187.
Pavesi, P., Thunfische 368.
Pelzeln, A. v., und Lorenz A. v., Ornithologische Sammlungen 88.
Perkin, W. H., Magnetische Circumpolarisation und chemische Zusammensetzung 42.
Perry, John, s. Ayrton, W. E., 22.
Perry, S. J., Sonnenfinsterniss 258.
—, und Cortie, A., Sonnenflecke 134.
Peyrou, J., Assimilation, Schwankungen 380.
Pfaundler, L., Lehrbuch der Physik 63.
Pfeiffer, E., Höhenänderung bei Jena 481.
Pfeiffer, Theodor, Verdauung der Eiweisskörper 138.
Pfordten, Otto von der, Silberverbindung 316.
Pichi, P., Zellwand 420.
Pickering, W. H., Sonnenfinsterniss 321.
Pickering s. Brühl 178.
Pionchon, Specifische Wärme bei hohen Temperaturen 62.
Pitsch, Otto, Salpetersaure Salze 356.
Plate, L., Rotatorien 219.
Plateau, Felix, Lichtwahrnehmung der Myriapoden 40.
Polis, A., s. Michaelis 132.
Potonié, H., Deutschlands Flora 268.
Poulton, Edward, B., Farben der Raupen und Nährpflanzen 14. 236.
Prantl, K., s. Engler, A., 236. 476.
Prestwich, J., Vulkanische Eruptionen, Ursache 90.
Preyer, W., Schallrichtung 326.
—, Seesterne 235. 459.
Přibram, Richard, Drehung verdünnter Lösungen 327.
Pringsheim, E., Lichtwirkung auf Chlorknallgas 190.
Pringsheim, N., Assimilation 357.

Q.

Quatrefages, A. de, Pygmäen 295.
Quinquaud, Ch. E., Bäder 438.

R.

Rammelsberg, C., Gadolinit 258.
Ranke, Johannes, Der Mensch 292.
Ranyard, A. C., Strahlungsgebiet der Biela-Meteore 101.
Raoult, F. M., Dampfspannung 78. 263.
—, Traubensäure 290.
Rayleigh, Lord, Schwache Magnetisirungen 199.
—, Selbstinduction 66.
—, Spiegelung von Glas 78.
Rebeur-Paschwitz, E. v., Kometen-Bahn 417.
Redtenbacher, Josef, Flügelgeäder 107.
Regnard, P., Druck und Leben 367.
—, und Loye, Paul, Beobachtung Hingerichteter 379.
Reichenbach, H., Flusskrebs 203.
Reinke, J., Oxydation in Pflanzen 320.
Respighi, L., und Legge, Alfonso di, Sonnendurchmesser 353.
Reusch, Hans, Hardangerfjord 252.
Ricco, A., Sonnenflecken-Minimum 86.
—, Sonnenprotuberanzen 1885, 161.
Richarz, F., Wasserstoffsuperoxyd 473.
Richet, Charles, Temperaturregulirung 444.
Righi, A., Drehung der Polarisationsebene und Reflexion von Magneten 167.
—, Wismuth, Wärmeleitung 341. 442.
Rittinghaus, P., Pollen 268.
Roberts, J., Photographie kleiner Planeten 233.
Roberts, W. Ch., Gold und Silber in geschmolzenem Blei 71.
Rhode, E., Nervensystem d. Polychaeten 482.
Roscoe, Sir Henry E., Fortschritte der Chemie 445. 463.
Roux, W., Entwickelungsmechanik 175.
—, Fadenpilze in Knochen 244.
Russell, J. C., Lahontan-See 325.
Rutherford, W., Hören, neue Theorie 7.
Rutot, A., und Broeck, E. van den, „Tufeau de Ciply" 103.
Rykatschew, M., Frieren der Flüsse 288.

S.

Sablon, Leclerc du, Ranken 223.
Sachs, J. v., Blüthenbildung im ultravioletten Licht 108.
Sadebeck, Pythium anguillulae aceti 179.
Salcher, P., s. Mach, E., 490.
Sambuc, Capillarität 474.
Sarasin, P. u. F., Diadematiden 380.
—, Parasitische Schnecken 343.
Scacchi, Arcangelo, Vulkanasche, Bildung 71.
Schär, Ed., Aether-Explosion 378.
Schedtler, H., Turmalin 217.
Scheiner, J., Corona (Orig.-M.) 261.
—, Isolationsmittel gegen Wärme 485.
—, Sonnenfinsterniss 19. 8. 1887 (Orig.-M.) 461.
Schering, Ernst, Erdmagnetismus 413.
Schermerhorn, L. Y., Seen Nordamerikas 237.
Schiemenz, P., Lamellibranchiaten 426.
Schilde, J., Variabilität bei Schmetterlingen 120.
Schmidt, Ernst, Pharmaceutische Chemie 268.
Schneider, R., Bleicher Asellus 406.
Schnetzler, Moos im Genfer See 32.
Schoch, Arthoptera der Schweiz 203.
Schreiber, Paul, Meteorologisches Jahrbuch 260.
Schröter, Carl, Oswald Heer 344.
Schultze, E., Amphibieneier 215.
Schultze, O., Grasfrosch 459.
Schulze, Franz, Eilhard, Hexactinelliden 386.
Schumann, Max, Chloridlösungen, Compressibilität 241.
Schunck, Edward, Chlorophyllfunction 494.
Schuster, Arthur, Elektricitäts-Entladung 359.
—, Sonnenfinsterniss 1886, 249.
Schütt, F., Phycophäin 407.
Schützenberger, P., Gelatine 54.
Sedgwick, Adam, Peripatus 419.
Sekiya, S., Erdbeben 317.
Seeliger, H., Sternvertheilung 145.
Semmola, E., Spitzenentladung 458.
Semon, R., Keimdrüse 431.
Semper, A., s. Bernthsen, A., 207.
Senator, H., Hungerversuche 271.
Shepard, Wm. E., s. Cross 473.
Sieg, E., Capillaritätsconstanten 193.
Siewers, W., Schotter-Terrassen 316.
Sikorski, J. S., Hygroskopicität des Bodens 135.
Silber, P., Licht und organische Verbindungen 35.
Skinner, Sidney, Phosphoniumchlorid 270.
Sollas, Kalkschwamm, Nadeln 119.
Solms-Laubach, H. Graf zu, Phytopaläontologie 460.
Sonntag, P., Scheitelwachsthum 456.
Speck, Athmen und Sauerstoff 379.
Spezia, Giorgio, Schmelzbarkeit d. Minerale 227.
Spiess, Julius, Funken auf Wasser 218.
Spriug, W., Farbe des Wassers 226.
—, Optische Elasticität und chemische Wirkungen 430.
—, Reactionsgeschwindigkeit 238.
Stadler, S., Nectarien und Blüthen 36.

Stanojewitsch, C. M., Sonnen-Atmosphäre 285.
Stas, Kohlenstoffspectrum 424.
Steenstrup, J., Kjökken-Möddinger 64.
Stefan, J., Verdampfung, Theorie 91.
Stenger, Franz, Absorptionsstreifen 210.
Sternberg, George, M., Bacterien und Wärme 392.
Stohmann, F., Thermochemie Thomsen's 118.
— und Kerl, Bruno, Muspratt's Chemie 24. 112.
Stokes, George, Gabriel, Licht 408.
Stoney, G., Johnstone, Irisirende Wolken 349.
Strahan, Aubrey, Bleiglanz 474.
Streng, Aug., Specifisches Gewicht 459.
Stroobant, Paul, Venus-Mond 365.
Stronhal, V. s. Barus, C., 135.
Struve, A., Carbonablagerungen 267.
Stuhlmann, Reifung der Eier von Arthropoden 211.
Stutzer, A., Proteïnstoffe, Verdauung 138.
Suess, Ed., Meeresschwankungen 437.
Sundell, A. F., Spectralanalyse 370.
Sydow, P., Flechten 320.

T.

Tacchini, P., Erdbeben, Fortpflanzung 419.
Tafel, Julius, s. Fischer, Emil 504.
Taljanzeff, A., Vagus-Wirkung 96.
Tarchanoff, J. R., Frosch, Geschlechtsapparat 275.
Taschenberg, O., Zoologische Zeitschriften 499.
Tassi, Flaminio, Pflanzenvergiftuug 180.
Teisserenc de Bort, L., Bewölkung 131.
Tereschin, S. s. Kobylin, N., 118.
Thome, J. M., Südlicher Komet 266.
Thompson, C. s. Wright 371.
Thomson, J. J., Zersetzung v. Gasen 314.
— und Newall, Elektricität in isolirenden Flüssigkeiten 443.
Thoulet, J., Abrasion 127.
—, Erosiou 39.
Tichomiroff, A., Künstliche Parthenogenese bei Insecten 104.
Tillo, Alexis de, Temperatur und Druck auf d. Erde 503.
Tomaschek, A., Bacillus muralis 512.
Tomlinson, Herbert, Eisen bei 100° 187.
Tommasi-Crudeli, C., Malaria 80.
Tomasini, Francesco, s. Cardani, Pietro, 479.
Toni, G., B. de und Levi, David, Notarisia 212.
Traube, J., Tropfengewicht 106.
— und Neuberg, O., Schichtenbildung 511.
Trey, H., Katalyse 31.
Trouessart, E. L., Carnivoren 332.
Trouton, Fred., T., Thermoelektrischer Strom in einzelnen Leitern 102.
Trouvelot, E. L., Protuberanz 430.
Trowbridge, John und Hutchins, C. C., O und C in d. Sonne 477.
Tschirch, A., Wurzelknöllchen 196.
Turner, Sir Wm., Menschenrassen 238.

U.

Unterweger, J., Kometen-Statistik 21. 375.

V.

Venukoff, Hebung von Finnland 210.
Verdet, E., Licht 332.
Verneuil s. Fremy 202.
Verworn, M., Beyrichien 195.
Vicentini, Giuseppe, Volume b. Schmelzen 135.
— und Omodei, Dominico, Volum beim Schmelzen 315.
Violle, J., Polarisation des Lichtes 366.
Vogt, C., Darwinistische Ketzereien 6.
Voit, C. v., Vegetarier 475.
Vuillemin, P., Schistostega 403.

W.

Waldeyer, W., Karyokinese 191.
—, Placentarkreislauf 143.
Walfisz, Al. s. Gnievosz 195.
Wallach, Kohlenhydrat 23.
Warburg, E., Kathodengefälle im Glimmlicht 322.
Ward, H. Marshall, Wurzel-Anschwellungen 344.
Warington, Robert, Brunnenwasser 351.
—, Nitrificirende Organismen 23.
Warming, E., Grönländische Pflanzen 211.
Warren, J. W. s. Bowditch 55.
Wead, Charles K., Klaviersaite u. Hammer-Berührung 54.
Webel, L., Correspondenz 432.
Weber, Carl, Ludwig, Leitung von Amalgamen 328.
Weber, Heinrich, Vorträge 204.
Weber, H. F., Lichtemission 286.
Weber, Leonhard, Luftelektricität 97.
Weber, M., Abdominalporen der Salmoniden 28.
Weidmann, G., Thermische Nachwirkung des Glases 10.
Weihrauch, K., Pendelbewegung 233.
—, Schwere 134.
Weismann, A., Richtungskörper u. Vererbung 305.
Weismann, Rückschritt in der Natur 17.
Weltner, W., Dendrocoelum 488.
Wendeler, Paul, Consonanten, graphische Darstellung 62.
Went, F. A. F. C., Vacuolen 292.
Wertheim, Theodor, Seheinheiten 455.
Wesendonck, K., Büschelentladung 125.
—, Polare Unterschiede der Elektricitäts-Entladung (Orig.-M.) 301.
Wesley, W. H., Corona 382.
Westermaier, Max, Gerbstoff 176.
Weyher, Ch., Luftwirbel 117. 141.
Wiborgh, J., Kohle in Eisen 431.
Wiedemann, E., Lichtabsorption 275.
Wiedersheim, R., Chamäleoniden-Lunge 112.
Wigand, A., Krystallplastiden und Bacterien-Bildung 299.
—, Laubfärbung 275.
Wilberforce, L., R., Interferenzfransen 162.
Wild, H., Hagelerscheinung 30.
—, Lufttemperatur 148.
Wilfarth, Stickstoffaufnahme der Pflanzen 495.
Wilsing, J., Dichte der Erde 241.
Winkler, Cl., Germanium 481.
Winogradsky, S., Schwefelbacterien 483.
Wislicenus, Johannes, Isomerie 393.
—, Räumliche Anordnung der Atome 253.
Witz, Aimé, Erdmagnetismus in Gebäuden 141.
Wolff, Max, Giftige Miessmuscheln 431.
Wollny, E., Bodenneigung 290.
Worgitzky, G., Ranken 223.
Wortmann, Julius, Ranken 223.
—, Rotirende Nutation 15.
Wright, C., R. Alder, und Thompson, C., Volta'sche Ketten 371.
Wüllner, A., und Lehmann, O., Entzündbarkeit explosibler Gemische 12.
Wundt, W., Farben-Theorie 507.
Wyckoff, A., B., Oel bei Stürmen 79.

Y.

Young, C. A., Kometen 49.

Z.

Zehnder, L., Specifisches Gewicht, Bestimmung 11.
Zelinka, C., Räderthiere 75.
Ziegler, E., Vererbung 98.
Ziegler, J. H., und Locher, M., Tartrazine 214.
Zopf, W., Fibrosinkörper 392.
—, Gerbstoffbehälter der Fumariaceen 52.
Zuckerkandl, E., Geruchsorgan der Säugethiere 330.
Zuntz, N., Hungerversuche 271.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 8. Januar 1887. **No. 1 u. 2.**

Die geehrten Leser der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ benachrichtigen wir, dass die Leitung des Blattes mit dem Beginn des zweiten Jahrgangs in die bewährte Hand des Herrn **Dr. W. Sklarek** in Berlin, des Begründers und langjährigen Herausgebers des „Naturforscher“, übergegangen ist. Indem wir unsern Rücktritt von der Redaction hiemit anzeigen, bitten wir von jetzt an alle die Redaction betreffenden Zuschriften und Sendungen an Herrn Dr. W. Sklarek, Magdeburgerstrasse 25, Berlin W., richten zu wollen.

Braunschweig, 8. Januar 1887. **Friedrich Vieweg und Sohn.**

Inhalt.

Chemie. Victor Meyer: Ueber die Moleculargrösse des Zinks. (Originalmittheilung.) S. 1.
Kosmologie. Gerhard Ansdell und James Dewar: Ueber die gasigen Bestandtheile der Meteoriten. S. 3.
Physik. Augelo Battelli: Ueber den Einfluss des Magnetismus auf die Wärmeleitungsfähigkeit des Eisens. S. 4.
Geophysik. L. Neumann: Orometrie des Schwarzwaldes. S. 5.
Biologie. C. Vogt: Einige darwinistische Ketzereien. S. 6.
Physiologie. W. Rutherford: Eine neue Theorie des Hörens. S. 7.
Botanik. G. Haberlandt: Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose. S. 8.
Kleinere Mittheilungen. N. C. Dunér: Ueber den von Gore entdeckten Stern bei χ^1 Orionis. S. 9. — H. v. Helmholtz: Beobachtung eines sich bildenden Gewitters. S. 10. — G. Weidmann: Ueber den Zusammenhang zwischen elastischer und thermischer Nachwirknng des Glases. S. 10. — Franco Magrini: Ueber die Elektricitätsentwickelung durch Condensiren von Wasserdampf. S. 10. — L. Zehnder: Eine neue Methode zur Bestimmung des specifischen Gewichtes leicht löslicher Substanzen. S. 11. — Adolfo Bartoli: Die elektrische Leitungsfähigkeit beim kritischen Punkte. S. 11. — Henri Dufour: Untersuchungen über die hygroskopischen Substanzen. S. 12. — A. Wüllner und O. Lehmann: Ueber die Entzündbarkeit explosibler Grubengas-Mischungen durch elektrische Funken und glühende Drähte. S. 12. — A. E. Nordenskiöld: Ueber das Atomgewicht des Gadoliniumoxyds. S. 12. — A. Ladenburg: Ueber die Identität des Cadaverin mit dem Pentamethylendiamin. S. 13. — E. W. Bucke: Die Geyser des Rotorua-Districts auf der Nordinsel von Neu-Seeland. S. 13. — Osmond: Ueber die Erscheinungen, welche sich beim Erhitzen und Abkühlen von Gussstahl zeigen. S. 13. — W. H. Gaskell: Die elektrischen Aenderungen in dem ruhenden Herzmuskel, welche die Reizung des Vagus-Nerven begleiten. S. 14. — Edward B. Poulton: Weitere Untersuchungen über ein besonderes Farbenverhältniss zwischen der Raupe von Smerinthus ocellatus und ihren Nährpflanzen. S. 14. — H. v. Ihering: Der Stachel der Meliponen. S. 15. — Julius Wortmann: Ueber die Natur der rotirenden Nutation der Schlingpflanzen. S. 15. — H. Ambronn: Einige Bemerkungen zu den Abhandlungen des Herrn Wortmann. S. 15. — A. Famintzin: Ueber Knospenbildung bei Phanerogamen. S. 16. — L. Mangin: Ueber Ovula tragende Blumenblätter bei Caltha palustris. S. 16.

Ueber die Moleculargrösse des Zinks.

Von Professor **Victor Meyer.**

(Originalmittheilung.)

Auf Grundlage des Avogadro'schen Theorems — nach welchem bekanntlich in gleichen Räumen aller Gase bei gleichem Drucke und gleicher Temperatur dieselbe Anzahl von Molecülen enthalten ist — hat man in der Bestimmung der Gasdichte ein Mittel gefunden, die Moleculargrösse der Körper zu ermitteln. Das Moleculargewicht eines jeden Stoffes ist gleich der doppelten Dichte desselben im Gaszustande, wenn diese auf Wasserstoff als Einheit bezogen wird. So ist z.B. für das Wasser das Moleculargewicht = 18 zu setzen, da die Dichte des Wassergases 9 beträgt. Dass dies mit der chemischen Zusammensetzung des Wassers, dessen Formel H_2O ist, vollkommen harmonirt, ergiebt sich aus der einfachen Addition:

$$\begin{aligned} H_2 &= 2 \times 1 = 2 \\ O &= 16 \\ &\quad 18 \end{aligned}$$

Obwohl man nun für viele Hunderte von chemischen Verbindungen die Dichte im Gaszustande bestimmen kann und somit das Moleculargewicht kennt, giebt es bis jetzt erst 13 Elementarstoffe, welche genügend flüchtig sind, um eine erfolgreiche Dampfdichtebestimmung zu ermöglichen. Das Ergebniss ihrer Untersuchung war folgendes:

Die Molecüle des Sauerstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs, Sehwefels, Selens, Tellurs, Chlors, Broms, Jods besteheu aus je 2 Atomen. Die Molecüle des Phosphors uud des Arseus aus je 4; endlieh bestehen die Molecüle des Queeksilbers uud Cadmiums aus je einem einzigen Atom. Man kann dies in abgekürzter Weise durch folgende Molecularformeln zuu Ausdruck bringeu:

1	Moleeül	Sauerstoff	$= O_2$
1	„	Wasserstoff	$= H_2$
1	„	Stickstoff	$= N_2$
1	„	Schwefel	$= S_2$
1	„	Selen	$= Se_2$
1	„	Tellur	$= Te_2$
1	„	Chlor	$= Cl_2$
1	„	Brom	$= Br_2$
1	„	Jod	$= J_2$
1	„	Phosphor	$= P_4$
1	„	Arsen	$= As_4$
1	„	Quecksilber	$= Hg_1$
1	„	Cadmium	$= Cd_1$.

Eiu Blick auf diese Zusammeustellung lehrt, dass die heiden einzigen metallischeu Elemente, welche man bisher auf ihre Dampfdichte hat prüfen können, das Quecksilber und Cadmium, sich vou den Metalloïdeu in auffallender Weise durch die Einfachheit, die Monatomität, ihrer Molecüle unterscheiden. Eine principielle Unterscheidung zwischen Metallen und Metalloïden lässt sich freilich hierauf uicht begründen. Denn die Untersuchungen des Verfassers dieser Zeilen sowie Crafts' haben gelehrt, dass auch die Metalloïde Chlor, Brom und Jod in den monatomen Zustand übergeführt werden, wenu mau sie starker Glühhitze aussetzt. Oberhalb 1400° C. hat z. B. das Jod eine Dampfdichte, welche genau halb so gross ist, wie die bei Temperaturen zwiscben 300 bis 400° geweseu, und daraus folgt, dass bei hoheu Hitzegraden das Jodmolecül eiue Spaltung im Sinne der Gleichuug:

$$J_2 = J_1 + J_1$$

erleidet, das heisst, dass es sich in Molecüle verwandelt, welche, wie diejenigen des Quecksilbers und Cadmiums, nur aus einem einzigeu Atom bestehen. Immerhiu war es bei der absouderlichen Stellung, welche die beiden hisher eiuzig untersuchteu Metalle einnahmen, schou lange mein Wunseb, die Moleculargrösse noch auderer metalliseher Elemente bestimmen zu können.

Eiu Metall, welches iu dieser Beziehung die Aufmerksamkeit auf sich lenkte, ist das Zink. Deun da es bei circa 950° siedet, Dampfdiehtemessungen uach den neueren Methodeu aber ohne Schwierigkeit selbst bei viel höheren Temperaturen ausgeführt werden köuuen, so war Hoffuung, dass die Bestimmung seiner Moleculargrösse ohne alle Schwierigkeiten gelingen werde. Versuche in dieser Absicht waren indessen hisher nicht mit Erfolg unteruommen worden. St. Claire Deville und Troost, welche im Laufe ihrer berühmteu Arbeiten über die Bestimmung der Dampfdichte bei Glühhitze zuerst die Moleculargrösse des Cadmiums kennen lehrten, und denen dabei ohne Zweifel der Gedanke, die Versuche auf das Zink auszudehnen, uahe lag — um so mehr, als sie bei diesen Arbeiten den Siedepunkt des Zinks ermittelten — haben, so viel ieh habe sehen können, keine Versuche darüber mitgetheilt. Es ist aber kaum zu bezweifeln, dass sie dieselben unternahmen, damit aber keinen Erfolg gehaht haben. Auch ich hahe schou vor 7 Jahreu deu Versuch häufig angestellt, aber ich bin früher ebenfalls nicht zum Ziele gekommen. Bei der Wiederaufuahme dieser Versuche in den letzteu Wochen bin ich aber so glücklieh gewesen, das Ziel zu erreiehen.

Die Untersuchuug habe ieh in Gemeinschaft mit Herrn Cand. phil. Justus Menschiug unternommen, welcher sich schon seit längerer Zeit in meinem Laboratorium erfolgreich mit pyrochemischen Arbeiten hesehäftigt. Das Verfahreu war dasselbe, welches ich iu Gemeinschaft mit Carl Meyer im Jahre 1879 beschriehen habe, und welches darauf beruht, eine abgewogene Meuge des Metalls in einer glühenden Poreellanbirne, die mit Stickstoff gefüllt ist, zu verdampfen und das Volumeu des verdrängten Stickstoffs zu messen. Zur Erhitzung benutzten wir einen vorzügliehen Schmelzofen, welcher mit einem Hauptseborustein des hiesigen Laboratoriums in Verbindung steht und welcher von Wöhler hei seinen Versuehen über das Bor mit dem grössten Erfolge benutzt war. Zur Heizung diente eiue Mischung von Holzkohle und Coaks, welehe mit Leichtigkeit eine Temperatur von 1400° C. und darüber zu erreichen erlaubt. Bei der Anstellung des Versuches wurde besonders für absolute Reinheit des Stickstoffs und Ausschluss jeder Spur von Luft Sorge getragen.

Iu solebeu Apparaten verdampfte die hineingeworfene Zinkprobe mit grosser Leichtigkeit und die Bestimmung verlief glatt und ohne störende Zwischenfälle. Um uns zu überzeugen, dass der Apparat in normaler Weise fuuctionire, führteu wir bei ganz gleicher Anordnung zunächst Dampfdichtebestimmungen des Schwefels bei circa 1400° aus, welehe gut mit der Formel S_2 übereiustimmeude Resultate ergaben.

Für das Zink fanden wir in mehreren gut übereinstimmendeu Versuchen eine Dichte, welche zu der Formel Zn_1 führt. Während für diese der theoretisehe Werth 2,25 beträgt, fandeu wir die Zahl 2,3 bis 2,4. Sonach hesteht auch das Molecül des Zinks nur aus einem einzigen Atom, und es folgt, dass diese Eigenthümlichkeit für alle bisher untersuchten Metalle zutrifft. Da aber die Zahl derselben immer noch sehr klein ist (Quecksilber, Cadmium und Zink), so werden wir unser Augeumerk darauf richten, wenn möglieh, uoch für eiue Anzahl anderer metallischer Elemeute die Dichte im Gaszustande zu bestimmen.

Göttingeu, Uuiversitätslaboratorium.

Gerhard Ansdell und James Dewar: Ueber die gasigen Bestaudtheile der Meteoriten. (Proceedings of the Royal Society. 1886, Vol. XL, Nr. 245, p. 549.)

Für die Feststellnng des Ursprungs der Meteoriten ist die Kenntuiss ihrer chemischen Bestandtheile zweifellos das erste Erforderniss. Die vielen Analysen, welchen zu diesem Zwecke diese interessanten Himmelskörper unterworfen wurden, erstrecken sich jedoch zumeist auf ihre festen Bestandtheile, und nur wenig Uutersuchungen sind bisher über die in ihnen enthalteneu Gase angestellt. Die erste Knnde über diese brachte Graham mit der überraschendeu Entdecknng, dass im Meteoreisen von Lenarto das 2,85fache Volumen Gas eingeschlossen sei, welches ans 86 Proc. Wasserstoff und 4,5 Proc. Kohlenoxyd bestehe. Später haben Wöhler, Berthelot, Mallet, Wright und Lawrence Smith Gase ans Meteoriteu extrahirt nnd analysirt; besonders umfassend waren die Untersuchungen der beiden letztgenaunten Forscher, welche aus den Analysen der zahlreichen amerikanischen Meteoriten nnter anderen die Erfahrungen ableiteten, dass die Meteorsteine mehr Gase enthielteu als die Meteoreisen, dass in den ersteren die Kohlensäure vorherrsche, während in den Meteoreisen das Kohlenoxyd grössere Mengen repräsentire und der Wasserstoff oft 80 Proc. erreiche. Ausserdem war die Anwesenheit von Grubengas in allen Stein-Meteoriten gefunden, während die Eisen-Meteoriten keine Spur davon enthielten. Andererseits war aber der Ueberzeugnng Ausdruck gegeben, dass sowohl die Gesammtmenge wie die Zusammensetzung der Gase sehr wesentlich differiren, je nach der Temperatur, bei welcher sie extrahirt werden.

Einen weiteren Beitrag zur Aufklärung der Chemie dieser Himmelskörper snchte Herr Dewar im Verein mit Herrn Ansdell dnrch Analysen mehrerer Probestücke ihm zur Verfügnng stehender Meteoriten zu liefern. Er beabsichtigte ausser der Bestätigung der älteren Ergebnisse an wohl bekannten Meteoriten eine Untersnchung mehrerer ganzer Meteorsteine, deren Inneres, durch die einhüllende Glasur geschützt, noch niemals den Wirkungen der Atmosphäre ausgesetzt gewesen; ferner wollte er Graphitknoten aus dem Inneren der Meteoreisen untersuchen und sie mit anderen irdischen Grapbiten vergleichen.

Die Untersnchung wurde in allen Fällen nach derselben Methode ausgeführt. Die Temperatur, bei welcher die Gase extrahirt wurden, war stets ungefähr gleich; das Object wurde zerkleinert und als grobes Pulver in eine passend lange Verbrennungsröhre gebracht, welche mit einer Sprengel'schen Lnftpumpe verbunden war durch eiu kleines Kugelrohr, das in eine Kältemischung getaucht, alle Feuchtigkeit nnd condensirbaren, flüchtigen Producte znrückhalten sollte. Die Röhre wurde erst ausgepnmpt, dann im Verbrenuungsofen anf niedere Rothgluth erwärmt; während des Erwärmens wnrden die Gase allmälig durch die Pumpe ausgezogen, und wenn die Röhre mehrere Minnten auf der Temperatur dnnkler Rothglnth verweilt hatte, wurde sie vollständig ausgepumpt. Zur Analyse wurde in der Regel die gesammte gewonnene Gasmenge verwerthet.

Bei der Untersnchuug des ersten (Dhurmsala) Meteoriten zeigte sich in der Kugelröhre eine grosse Menge Wasser; weil dieser Meteorit jedoch aus einer sehr porösen Masse besteht, wnrden vollständig glasirte Stücke der Meteoriten von Pultusk und Mocs, die nach der Zerkleinernng sofort in die Röhre gebracht worden, untersucht; aber bei diesen wnrde fast eben so viel Wasser in der Kugelröhre condensirt wie beim Dhurmsala-Meteoriten. Weun uun auch die Rindenglasur der beiden Meteoriten keine so vollkommen absolute Sicherheit gegen das Eindringen von Fenchtigkeit giebt, so ist doch aus der Gleichheit der Wassermengen die wahrscheinliche Annahme berechtigt, dass dasselbe einen Bestandtheil der Meteorsteine bildet. Die Analyse der aus den drei genannten Meteoriten gewonnenen Gase, wie die, des Vergleiches wegen, gleichfalls untersuchten Gase, welche aus einem sehr porösen Bimsstein gewonneu worden, sind in nachstehender kleinen Tabelle zusammengestellt:

	Gasvolum	CO_2 Proc.	CO Proc.	H Proc.	HC_4 Proc.	N Proc.
Dhurmsala	2,51	63,15	1,31	28,48	3,9	1,31
Pultusk	3,54	66,12	5,40	18,14	7,65	2,69
Mocs	1,94	64,50	3,90	22,94	4,41	3,67
Bimsstein	0,55	39,50	18,50	25,4	—	16,60

Diese Resultate bestätigen vollständig die früheren Erfahrnngen sowohl über deu Kohlensäurereichthum der Gase in den Meteorsteinen, wie über das Vorkommen von ansehnlichen Mengen Grubengas in denselben. Ob jedoch das Grnbengas als solches in den Meteoriten eingeschlosseu enthalten war, oder sich erst bei der Erwärmung und Extraction gebildet habe, war nicht zu entscheiden.

Es schien zweckmässig, durch deu Versnch die Absorptionsfähigkeit poröser Meteoritenmassen festzustellen. Gepulverter Dhurmsala-Meteorit, dem seine Gase in angegebener Weise extrahirt waren, wurde in fenchter Luft unter einer Glasglocke zuerst 24 Stunden, dann 6 Tage und dann 8 Tage stehen gelassen, und jedesmal in gleicher Weise die absorbirten und occludirten Gase ausgezogen und bestimmt. Es zeigte sich, dass Wasser und Gase sehr schnell absorbirt wurden, doch war nach dem zweiten Erhitzen die Absorptionsfähigkeit bedeutend verringert. Die Wassermenge, welche nach dem Verweilen in fenchter Luft extrahirt werden konnte, war aber bedeutend geringer. als die beim ersten Erhitzen des Meteoriten gewonnene. Hierin und in dem Umstande, dass das Wasser erst beim Erhitzen abgegeben werde, sehen die Verfasser eine Stütze für die Auffassung, dass das Wasser in den Meteoriten chemisch gebunden sei.

Znr Untersuchung der verschiedenen Graphite wurde ein vollkommen oblonger Graphitknoten benutzt, der aus dem Inneren eines Stückes des Toluca-Meteoreiseu entnommeu war; er war änsserlich wie inuen gleichmässig dunkelschwarz und gab ein fein-

körniges, glanzloses Pulver. Mit diesem kosmischen Graphit wurden mehrere irdische Graphite verglichen. Die Analysen der Gase, welche aus diesen verschiedenen Graphiten gewonnen worden, sind wieder in einer Tabelle nach Menge und procentrischer Zusammensetzung zusammengestellt:

	Gas-Volum	CO_2	CO	H	CH_4	N
Kosmischer Graphit	7,25	91,81	—	25,50	5,40	0,1
Borrodale „	2,60	36,40	7,77	22,2	26,11	6,66
Sibirischer „	2,55	57,41	6,16	10,25	20,83	4,16
Ceylon „	0,22	66,60	14,80	7,40	3,70	4,50
Unbekannter „	7,26	50,79	3,16	2,50	39,53	3,49

Man sieht, der Borrodale und der sibirische Graphit gaben ungefähr gleiches Gasvolumen, und der kosmische und unbekannte Graphit sind sich gleichfalls in dieser Beziehung ähnlich, indem sie mehr als das doppelte Volum der anderen ergaben. Alle irdischen Graphite, mit Ausnahme des von Ceylon, enthielten eine grosse Menge Grubengas; und wenn auch die Menge dieses Gases im kosmischen Graphit nicht unbedeutend war, war sie doch erheblich geringer als in den terrestrischen.

Die Absorptionsfähigkeit des kosmischen Graphits wurde durch directe Versuche bestimmt; es zeigte sich, dass in trockener Kohlensäure, welche, wie die übrigen untersuchten Gase, 12 Stunden lang in der Kälte über das gasfrei gemachte Pulver geleitet war, nur 1,1 Volum Gas absorbirt waren mit 98,4 Proc. CO_2, nach Einwirkung von Grubengas wurden 0,9 Volum Gas mit 94,1 Proc. CO_2 gewonnen und nach Einwirkung von Wasserstoff erhielt man nur 0,17 Volum mit 95 Proc. CO_2.

Um der Quelle des Grubengases nachzuspüren, wurden die Mengen dieses Gases in den einzelnen Graphiten mit dem Wasserstoff verglichen, den man beim Verbrennen der Graphite erhält; aus den gefundenen Werthen liessen sich keine Schlussfolgerungen ableiten. Hierauf wurden 2 g des kosmischen Graphits mit concentrirter Salpetersäure mehrere Stunden digerirt und nach dem Auswaschen der Säure wieder analysirt; die Menge des Wasserstoffs war genau dieselbe wie früher; er schien daher im Graphit in sehr stabiler Verbindung zu existiren. Endlich wurde der kosmische Graphit und, des Vergleiches wegen, der Graphit unbekannten Fundortes zur Entfernung aller Kohlenwasserstoffverbindungen mit reinem Aether extrahirt und dann wieder analysirt. Das Resultat war, dass das Grubengas im kosmischen Graphit auf etwa die Hälfte, im unbekannten auf ungefähr ein Drittel zurückging. Es scheint daher, dass entweder der Aether nicht alle kohlenstoffhaltigen Verbindungen ausgezogen hat, oder dass sich das Grubengas später beim Erhitzen bildete.

Weiter hatten Verfasser Gelegenheit, ein Stück des bekannten Orgueil-Meteoriten zu analysiren. Es gab sehr viel Wasser ab, das sauer reagirte, stark nach schwefliger Säure roch und auch Ammoniak enthielt. Die Gase zeigten nach Abzug der schwefligen Säure eine Zusammensetzung, welche derjenigen der Gase aus den Stein-Meteoriten sehr nahe kam. Die organische Substanz dieses von Herrn Cloëz 1864 zuerst analysirten Meteorits hat nach diesem Chemiker eine Zusammensetzung wie ungefähr irdische Humussubstanz. Es bietet jedoch Schwierigkeiten sich vorzustellen, dass der irdische Kohlenstoff aus dem Humus sich in Graphit verwandelt habe, da hierzu hohe Temperaturen erforderlich sind, bei denen Kohlenstoffverbindungen, wie sie im Graphit vorkommen, nicht hätten existiren können.

Verfasser neigen zu der schon anderweitig aufgestellten Annahme, dass der Graphit durch Einwirkung von Wasser, Gasen und anderen Agentien auf die Kohlen-Metalle entstanden ist, und dass während dieser chemischen Reactionen ein Theil des Kohlenstoffs in organische Verbindungen übergeführt worden.

In beiden Fällen kommt man zu dem Schlusse, dass die Art der Entstehung der meteoritischen und der irdischen Graphite eine ähnliche gewesen, und es ist vollkommen möglich, dass sie schliesslich aus einer gemeinsamen Quelle abstammen.

Die Herren Dewar und Ansdell setzen diese interessanten Untersuchungen noch weiter fort.

Angelo Battelli: Ueber den Einfluss des Magnetismus auf die Wärmeleitungsfähigkeit des Eisens. (Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. 1886, Vol. XXI, p. 799.)

Im Jahre 1851 theilte Maggi Versuche mit, nach welchen der Magnetismus im Eisen eine beträchtliche Steigerung der Wärmeleitungsfähigkeit in einer Richtung senkrecht zur Magnetisirungaxe und eine Verminderung längs der Axe hervorbringen sollte. Diese Beobachtung ist von Naccari und Bellati 1876 wiederholt, aber nicht bestätigt worden. 1878 hat Tomlinson die Frage wieder aufgenommen und gefunden, dass die Wärmeleitung des Eisens durch den Magnetismus mindestens um 6 Proc. verändert werde; Trowbridge und Peurose hingegen, welche 1883 die Versuche Tomlinson's wiederholten, kamen zu negativen Resultaten.

Bei dieser Sachlage hat Verfasser die Untersuchung im Laboratorium des Herrn Naccari wieder aufgenommen und richtete speciell seine Aufmerksamkeit darauf, sehr empfindliche Messungen vorzunehmen, ohne dass von aussen, speciell von der magnetisirenden Spirale, störende Wärmewirkungen möglich wären. Nach mehrfachen Bemühungen sich möglichst an die Versuchsmethoden seiner Vorgänger anzuschliessen, wählte Herr Battelli schliesslich folgende Anordnung: In der vorderen Wand eines Kastens war ein Kupferstab befestigt, dem gegenüber ein Rohr den erwärmenden Wasserdampf dem inneren Ende des Kupferstabes zuführte; am vorderen, freien Ende des Kupferstabes war ein gleich starker, kurzer Eisenstab und an diesem wieder ein gleichgestalteter Kupferstab angebracht; die Wärme des Kastens floss somit durch den ersten Kupferdraht, den Eisenstab und den zweiten Kupferstab ab. Jeder Kupferstab

hatte in der Nähe des dem Eisen zugekehrten Endes ein kleines Loch zur Aufnahme der Spitze eines feinen Thermoelementes, welches nach genügend langer Erwärmung bei den angewandten Vorsichtsmaassregeln gegen unregelmässige Wärmeeinflüsse von aussen eine constante Ablenkung des Spiegelgalvanometers veranlasste. Der Eisentheil des leitenden Stabes war von einer magnetisirenden Spirale umgeben, durch welche der Strom eines Bunsen'schen Elementes ging, ohne durch seine magnetisirende oder durch seine Wärmewirkung, welche durch passende Entfernung und durch Hüllen gemildert waren, auf das Thermoelement einen Einfluss auszuüben. Letzteres wurde durch Vorversuche, in denen der Strom durch die magnetisirende Spirale ging, der Stab aber nicht erwärmt wurde, festgestellt. Die Versuche bestanden nun darin, dass zunächst in Folge längerer, gleichmässiger Erwärmung des Stabes ein gleichmässiges Abfliessen der Wärme durch denselben hergestellt wurde, das durch die Constanz der Ablenkung des Galvanometers zu erkennen war, dass dann der Eisentheil von der Spirale magnetisirt und nach einer Einwirkung von 10 bis 25 Minuten der Strom wieder unterbrochen wurde. Hatte der Magnetismus einen Einfluss auf die Wärmeleitung, so musste die Differenz zwischen den beiden Kupferstäben eine andere sein und die Ablenkung des Galvanometers gleichfalls sich ändern. Diese Versuche haben nun einen wirklichen messbaren Einfluss des Magnetismus auf die Wärmeleitung ergeben und wurden hierauf mit Elektromagneten wiederholt, damit man neben dem longitudinalen auch den transversalen Magnetismus prüfen könne. Das Resultat der Untersuchung war:

1) Es wurde bestätigt, dass der Magnetismus die Wärmeleitungsfähigkeit des Eisens ändert, und zwar erzeugt die Längsmagnetisirung eine Vermehrung der Leitungsfähigkeit und die Quermagnetisirung eine Abnahme. 2) Diese Aenderung ist aber bedeutend kleiner als die, welche Maggi angegeben und als die, welche später Tomlinson gefunden. 3) Man kann sagen, dass in einem dem untersuchten gleichen Stabe in einem Magnetfelde, dessen Intensität zwischen 1430 und 1500 (C. G. S.) Einheiten beträgt, wenn die Magnetisirung eine longitudinale ist, die Aenderung der Wärmeleitungsfähigkeit ungefähr 0,002 der normalen beträgt. Wenn hingegen die Magnetisirung eine transversale ist und die Intensität des magnetischen Feldes etwa 1400 Einheiten beträgt, dann beträgt die Aenderung der Leitungsfähigkeit etwa 0,0004 des normalen Werthes.

L. Neumann: Orometrie des Schwarzwaldes. (Geographische Abhandlungen. 1886, Bd. I. Heft 2.)

Seitdem die bahnbrechenden Forschungen von Bruns und Helmert das Betreten neuer Wege für die Ergründung der Details der Erdgestalt nothwendig gemacht und insbesondere gezeigt haben, dass die Undulationen des sogenannten Geoids von der Gestaltung der Festlandsmassen und der ihnen aufgelagerten Gebirge abhängig sind, haben orometrische Arbeiten im Sinne v. Sonklar's eine gegen früher weit erhöhte Bedeutung gewonnen. Nachdem bisher nur die Alpen, der Thüringer Wald und der Harz nach dieser Seite hin näher betrachtet worden waren, kennzeichnet die vorliegende Habilitationsschrift von Neumann in Freiburg i. B. wieder einen weiteren Fortschritt sowohl in rein geographischer als auch in methodischer Beziehung.

Nachdem der Verfasser uns mit dem kartographischen Materiale bekannt gemacht hat, auf welches er sich bei seiner Arbeit zu stützen in der Lage war, sucht er den Gebirgscomplex nach physikalischen Kriterien in Gruppen zu zerlegen. Der südliche, mittlere, nördliche und östliche Schwarzwald erstreckt sich resp. über ein Gebiet von 2248, 2210, 1352 und 2254 qkm; in jeder dieser Gruppen lassen sich wieder gewisse „Hauptkämme" unterscheiden. Was den landschaftlichen Typus anlangt, der in jeder Hauptabtheilung vorherrscht, so lässt sich derselbe im Hinblick auf die geologischen Aufnahmen von Lepsius und Platz mit der geognostischen Beschaffenheit der dortselbst vorwaltenden Gesteinsarten in causale Beziehung bringen.

Weiterhin stellt sich der Verfasser die Aufgabe, alle diejenigen Factoren ausfindig zu machen und numerisch zu bestimmen, welche für die von ihm so genannte „Thalentwickelung" maassgebend sind und welche uns ein Bild von der Energie verschaffen sollen, mit welcher ein Wasserlauf die vom Gebirgsbau seiner Tendenz nach geradliniger Entfaltung entgegengestellten Hindernisse zu überwinden vermochte. Thalanfang, Thalende und mittlere Thalhöhe (nach v. Sonklar) müssen zu dem Ende genau bekannt sein. Ebenso muss man für die Kämme die mittlere Gipfelhöhe, die mittlere Sattelhöhe, die mittlere Kammhöhe und die mittlere „Schartung" berechnen. Neu eingeführt ward die „mittlere Sockelhöhe", um welche vom Meeresniveau jene Ebene absteht, welche durch die Compensation der einzelnen Thäler sich ergeben würde. Während aber im Wesentlichen bisher doch immer die Sonklar'schen Begriffsbestimmungen den Ausgangspunkt bildeten, sah sich der Verfasser bei den volumetrischen Messungen zu einer grundsätzlichen Abweichung genöthigt, weil der meist langsame Abfall der Gehänge, die wenig ausgeprägte Böschung der Berge eine auch nur leidlich genaue Winkelmessung unthunlich machte. Es empfahl sich also vielmehr, das Massiv aus Prismen von verschiedener Höhe zusammenzusetzen, die Grundflächen dieser Körper zu ermitteln und so das ganze Volumen in seine Einzelbestandtheile zu zerlegen. Die Neigungswinkel konnten nachgerade durch ein indirectes Verfahren gefunden werden, indem jetzt in der Sonklar'schen Formel für das Volumen der betreffende Winkel als unbekannte Grösse angesehen ward. Solchergestalt ist der Verfasser zu Zahlwerthen gelangt, welche ein relativ bedeutendes Maass von Schärfe beanspruchen und geodätischen Untersuchungen der genannten

Art mit Vertrauen zu Grunde gelegt werden können; die vorkommenden Flächenbestimmungen wurden in umfassender Weise mit Hülfe des Polarplanimeters ausgeführt.

S. Günther.

C. Vogt: Einige darwinistische Ketzereien. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1886, Ser. 3, T. XVI, p. 330.)

Es ist eine auffallende Erscheinung, wie häufig in neuerer Zeit Autoren, welche eine grössere oder kleinere Gruppe des Thierreiches, über deren Verwandtschaft im Sinne der Descendenztheorie, also gemeinschaftliche Abstammung, bisher kein Zweifel laut geworden war, genauer untersucht haben, sich für einen di- oder gar polyphyletischen Ursprung der Gruppe erklärt haben (Arthropoden, Mollusken, Medusen etc.). So weit diese Anschauungen begründet sind, beruhte die frühere unrichtige Meinung, deren Stelle sie einzunehmen haben, auf der Uebereinstimmung aller Glieder der betreffenden Gruppe in gewissen wichtigen, oder doch dafür angesehenen Merkmalen, deren allgemeiner Besitz nur auf dem Wege der Vererbung erklärt werden konnte. Wurde dieser Glauben durch anderweitig gewonnenes Beweismaterial erschüttert, so half man sich damit, diese nicht homologe (blutsverwandte) Uebereinstimmung als Convergenz- (homoeologe etc.) Erscheinungen den wirklichen Homologien scharf gegenüberzustellen und erklärte sie durch Anpassung an gleiche Lebensbedingungen, obgleich auf der Hand lag, dass die oft wunderbare Uebereinstimmung im Bau „convergenter" Organe (Augen der Tracheaten und Crustaceen) mit dieser wohlfeilen, immer bereiten Redensart keineswegs befriedigend erklärt werden konnte. Davon ausgehend unterwirft C. Vogt in einem, im Herbste letzten Jahres vor der Schweizer Naturforscherversammlung in Genf gehaltenen Vortrage, von welchem Ref. leider nur ein gedrängter Auszug vorliegt, die heutigen Methoden der vergleichenden Anatomie und Zoologie einer scharfen Kritik. Indem er auf die bis ins Kleinste übereinstimmende und, wie er als ganz sicher voraussetzt, völlig unabhängig von einander erfolgte Parallelentwickelung der Equiden in Amerika und Europa und andere ähnliche Beispiele hinweist, behauptet er, dass diese „Convergenzerscheinungen" in einem ganz anderen Umfange auftreten, als man bisher geglaubt hat, und unsere modernen Stammbäume, die deshalb weit entfernt seien, die wahre Verwandtschaft zum Ausdruck zu bringen, auf die empfindlichste Weise fälschten. Vielen Naturforschern schwebt noch immer bewusst oder unbewusst ein Ziel, eine Art Ideal vor, das die Natur bei der phylogenetischen Entwickelung eines Typus vor Augen habe; Vogt giebt zu bedenken, dass jedes Naturphänomen, also auch jeder Organismus das Resultat des planlosen Zusammentreffens unendlich vieler zufälliger Umstände ist; ihn haben seine Studien an Rhizocephalen und anderen Parasiten zu der Ueberzeugung geführt, dass „die andauernde Anpassung an eine in ihrer Wirkung begrenzte aber vorherrschend wirkende Ursache, die divergenten Charaktere schrittweise verwischt und schliesslich, wenn nicht ihre Vereinigung, so doch ihre Annäherung bis zu dem Punkte zu Wege bringt, dass selbst die unterscheidenden Merkmale der grossen Abtheilungen des Thierreiches ganz unkenntlich werden".

Getreu diesen Principien erkennt nun Vogt in der phylogenetischen Entwickelung nur die Wirkung von drei Gesetzen an, nämlich 1) Reduction und Verlust ursprünglicher, 2) einseitige Entwickelung nur in der Anlage vorhandener Organe und 3) Functionswechsel, leugnet dagegen auf das Schärfste das unvermittelte Auftreten neuer Organe innerhalb irgend welcher Entwickelungsreihe [damit also auch wohl die Möglichkeit von Substitutionsvorgängen im Sinne Kleinenberg's; Ref.]; ein scheinbar neues Organ muss im Embryo oder bei den Vorfahren wenigstens der Anlage nach vorhanden sein. Daraus wird aber ganz radical die Consequenz gezogen, dass die meisten unserer Stammbäume einfach umzukehren seien [? Ref.], womit auch die für die Phylogenie so grosse Schwierigkeit beseitigt wird, dass in der paläozoischen Periode so viele hoch differenzirte, an der Spitze ihrer Phylen stehende Abtheilungen (Trilobiten, Cephalopoden etc.) in so ungeheurem Formenreichthum auftreten.

Auf den merkwürdigen Parallelismus in der Entwickelung verschiedener näher mit einander verwandter Stämme (Schweine und Wiederkäuer, Marsupialier, Cephalopoden etc.) ist schon von verschiedenen Autoren, so auch vom Ref. hingewiesen worden, ohne dass dieses Phänomen bis jetzt die gebührende Beachtung gefunden hätte. Es ist auch richtig, dass der Mangel eines entscheidenden Kriteriums, was im einzelnen Falle als Homologie, was als Convergenzerscheinung aufzufassen ist, ebenso wie die nicht minder schwankende Deutung eines Entwickelungsvorganges als palin- oder caenogenetisch, eine Unsicherheit in den Grundprincipien der biologischen Wissenschaften hervorgerufen hat, welche eine ernste Gefahr für ihre gesunde Weiterentwickelung zu werden droht. Aber wir sind trotzdem weit entfernt, deshalb mit C. Vogt den Schluss zu ziehen, dass jede Entwickelung die Vernichtung der divergenten Charaktere und Ausbildung convergenter anstrebt. Vielmehr glauben wir, dass alle Convergenzerscheinungen resp. Parallelentwickelungen sich ungezwungen aus der Annahme der Reaction einer beschränkten Variabilität (die wieder aus der Vererbung zu erklären ist) auf gleiche äussere Lebensbedingungen zurückführen lassen, wie das Weismann und unabhängig von ihm Ref. näher auseinandergesetzt und begründet haben. Ohne Zweifel spielt Reduction und Verschmelzung ursprünglich getrennter Anlagen und Organe als Differenzirungsprincip eine höchst wichtige Rolle; andererseits kann aber doch unmöglich geleugnet werden, dass gerade die am höchsten differenzirten Glieder der einzelnen Phylen auch die stärksten Divergenzen zeigen, ebenso wie Ref. es für

Thatsache ansehen muss, dass, wenn auch nicht übermässig häufig — die Natur ist verschwenderisch in Abänderungen, aber sparsam in Neuerungen, sagten schon die Alten — doch ganz sicher in einer Anzahl von Fällen sich wirklich neue Organe innerhalb eines Phylums unabhängig von einer älteren Anlage entwickelt haben (Extremitäten der Vertebraten, zahlreiche Beispiele von Sinnesorganen etc.).

Wenn C. Vogt die gedankenlose Anwendung des sogenannten biogenetischen Grundgesetzes verspottet und hervorhebt, dass unzählige embryonale Stadien als solche aus naheliegenden Gründen als persistirende Thierformen nie existirt haben können, so ist er unzweifelhaft im Rechte, sagt aber damit nur dasselbe, was lange vor ihm schon C. E. v. Baer in so geistreicher und überzeugender Weise den in ähnlichen Irrthümern befangenen Naturphilosophen entgegengehalten hatte, dass nämlich die Aehnlichkeit der Embryonen höherer Formen mit niederen Formen desselben Typus nur in der Uebereinstimmung im allgemeinen Bauplane des Typus besteht, den die niederen Formen bleibend repräsentiren, während die höheren Formen eine höhere Organisation innerhalb des Bauplanes des Typus erlangt haben — goldene Worte, welche auch heute noch ihre vollste Bedeutung haben.

Es wäre zu wünschen, dass der berühmte Autor diese ebenso abweichenden, als schroff ausgesprochenen Ansichten bald an einem anderen Orte ausführlicher darstellte und begründete, um jedes Missverständniss, das bei der Wiedergabe eines gedrängten Referates nicht ausgeschlossen ist, endgültig zu beseitigen und den Boden für eine Discussion weiteren Kreisen zu ebnen. Erst dann wird es möglich sein, über seine Neuerungen ein entscheidendes Urtheil zu fällen. J. Br.

W. Rutherford: Eine neue Theorie des Hörens. (Journal of Anatomy and Physiology. 1886, Vol. XXI, p. 166.)

Vor den Mitgliedern der British Association zu Birmingham hielt Professor Rutherford einen Vortrag „über den Gehörsinn", in welchem er zunächst die bekannte v. Helmholtz'sche Theorie besprach, nach welcher die verschieden „abgestimmten", freien Enden der Hörnerven in der Schnecke von den Schallwellen derartig in Mitschwingung versetzt werden, dass auf bestimmte Schallschwingungen nur ganz bestimmte Nervenenden reagiren. Hierauf entwickelte er eine neue Theorie von der Uebertragung der Schallwellen auf die Nervenenden, welche er aus den beim Telephon beobachteten Erscheinungen abgeleitet hat.

Wenn Schallwellen die Platte eines Telephons treffen, geräth diese in Schwingung; die Schwingungen beeinflussen den Magnetismus des Kerns, der in dem Drahte elektrische Ströme inducirt von entsprechender Häufigkeit und Amplitude, wie die Schwingungen der Platte. Im zweiten Telephon erzeugen diese Ströme Schwankungen seines Magnetismus, welche die Platte dort in Schwingungen versetzen, die sich auf die Luft übertragen und gehört werden. Es werden also die complicirtesten Schwingungen der Geräusche und Töne von dem einen Telephon auf das zweite übertragen, ohne dass eine Analyse der Schallwellen erfolgt.

In ähnlicher Weise denkt sich Herr Rutherford den Vorgang beim Hören. Nach seiner Theorie, welche die „Telephontheorie" des Hörsinnes genannt werden kann, erfolgt in der Schnecke keine Analyse der ankommenden Schallwellen, sondern die Härchen aller Hörzellen schwingen gerade so wie das Trommelfell auf jeden Ton; die Haarzellen verwandeln die Schallschwingungen in Nervenschwingungen von gleicher Häufigkeit und Amplitude wie die der Schallschwingungen; die einfachen und die complicirten Schwingungen der Nervenenergie kommen zu den sensorischen Zellen des Gehirns und erzeugen dort die Schallempfindungen, deren Natur von der Häufigkeit, Amplitude und Gestalt der anlangenden Schwingungen des Gehörnerven abhängt. Nach dieser Theorie wird auch die physikalische Ursache der Harmonie und Disharmonie ins Gehirn verlegt.

Diese Theorie könnte ohne Bedenken angenommen werden, wenn die Nervenenergie Elektricität wäre; aber mit der Elektricität verglichen, ist die Nervenbewegung eine sehr träge. Es ist bekannt, dass, wenn man einem Bewegungsnerven eines Frosches oder Kaninchens zehn einzelne Inductionsstösse in der Secunde ertheilt, der zugehörige Muskel mit zehn einzelnen Zuckungen antwortet; schickt man aber in der Secunde 40 Impulse durch den Nerven, so erhält man nicht 40 einzelne Contractionen, sondern nur eine einzige, da die Einzelzusammenziehungen in einander fliessen.

Wenn man jedoch auf den in angegebener Weise gereizten Muskel ein Hörrohr aufsetzt, so hört man einen Ton, dessen Höhe 40 Schwingungen in der Secunde entspricht. Reizt man den Bewegungsnerven durch 200 Schläge in der Secunde, so zeigt der Muskelton eine Höhe von 200 Schwingungen in der Secunde. Herr Rutherford hat diese Versuche in Rücksicht auf seine neue Theorie bis zu 352 Reizen in der Secunde fortgesetzt, und immer einen Ton erhalten, dessen Schwingungszahl mit der Zahl der Reize übereinstimmte. Als er aber die Zahl der Reizungen noch weiter vermehrte, erhielt er keinen musikalischen Ton mehr, sondern nur ein unbestimmbares Geräusch. Es ist also erwiesen, dass 352 Schwingungen in der Secunde sich sicherlich einzeln im Nerven folgen können, ohne zusammenzufliessen. Es fragt sich nun, ob man nicht auch mehr als 352 Schwingungen in der Secunde durch einen Nerven schicken kann. Dass man vom Muskel keinen höheren Ton als 352 Schwingungen in der Secunde erhalten kann, berechtigt nicht, die Frage zu verneinen, da die Muskelfasern ganz andere Constitution besitzen als die Nervenfasern und Nervenzellen und somit beiden auch eine verschiedene Schwingungsfähigkeit zukommen wird.

Man hat übrigens noch Beweise, dass die Schwingungsfähigkeit der Nerven und Muskeln nicht so beschränkt ist, als der directe Versuch ergeben. Die Flügelbewegungen der Honigbienen erfolgen so schnell, dass sie einen musikalischen Ton geben, und nach den Bestimmungen des Herrn Rutherford entspricht dieser Ton 460 Schwingungen in der Secunde. Es müssen daher durch den Bewegungsnerven der Biene in der Minute 460 Impulse hindurchgehen, die auch von den Muskeln noch einzeln beantwortet werden. Hierdurch ist es wahrscheinlich, dass durch den Nerven noch viel mehr Schwingungen einzeln gehen können; und es käme nur darauf an, dies zu beweisen, damit das Hauptbedenken gegen die neue Theorie beseitigt würde. [Nach Messungen der Herren Bernstein und Schönlein im Jahre 1881 konnten noch 700 Reize in der Secunde vom Muskel einzeln geleitet werden, Ref.] Wird diese Theorie angenommen, dann wird dieselbe auch auf die Theorien der anderen Sinnesorgane nicht ohne Einfluss sein.

G. Haberlandt: Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose. (Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XVII, Heft 3, 1886.)

Die Laubmoose, als die (nächst den foliosen Lebermoosen) niedersten Formen beblätterter Pflanzen, zeigen noch nicht jene weitgehende Differenzirung der einzelnen Gewebesysteme, insbesondere derjenigen, welchen die Leitung des Wassers und der Nährstoffe obliegt, wie wir sie bei den höheren Pflanzen antreffen. Das Studium derselben ist daher von hohem Interesse, weil die Erwartung begründet ist, dass durch eine nähere Kenntniss der einfacheren Einrichtungen und Vorgänge in der Moospflanze auch mancherlei Indicationen für die richtige Auffassung der Verhältnisse bei den höheren Pflanzen gewonnen werden möchten.

Die vorliegenden „Beiträge" behandeln in fünf Kapiteln das mechanische und das Leitbündelsystem der Laubmoose, sowie das Wassergewebe, das Assimilationssystem und die Spaltöffnungen der Laubmooskapsel (Sporogonium); ein sechstes Kapitel beschäftigt sich mit den saprophytischen Laubmoosen. Wir heben hier nur einige Punkte, die von allgemeinerem Interesse sein dürften, hervor.

Bei den höheren Pflanzen sind dem Wasser, den stickstoffhaltigen und den stickstofffreien Nährstoffen besondere Leitungsbahnen angewiesen, welche in ihrer Gesammtheit das Leitbündel bilden. Letzteres setzt sich daher aus drei Arten von Gewebesträngen zusammen: Dem Leptom, welches die Eiweissstoffe leitet und aus zartwandigen Elementen besteht (Siebröhren, Cambiformzellen); dem Hadrom oder Wasserleitungssystem, aus den derbwandigen Gefässen und Tracheïden bestehend; endlich der Parenchymscheide, welche Leptom und Hadrom umschliesst und die stickstofflosen Stoffe (Kohlenhydrate) leitet.

Bei den Laubmoosen wird nun in den meisten Fällen das Leitbündel durch einen einfachen Centralstrang langgestreckter, beiderseits zugespitzter (prosenchymatischer) Zellen repräsentirt, welche entweder alle von gleicher Weite sind, oder in der Mitte weitlumiger sind. Der Inhalt der Zellen besteht im ausgebildeten Zustande nur aus Wasser und höchstens abgestorbenen Plasmaresten; es findet in ihnen also keine Stoffleitung statt, die an die Mitwirkung von lebendem Plasma gebunden ist. In halb vertrockneten Stämmchen sind sie nur mit verdünnter Luft gefüllt. Sie verhalten sich daher ganz ähnlich wie die wasserleitenden Zellen der höher entwickelten Pflanzen. Ein typisch entwickelter Centralstrang findet sich nur bei den auf feuchtem Boden wachsenden Moosen, denen eine stetige Zufuhr von Wasser gesichert ist. Bei den anderen ist er nur schwach entwickelt; diese nutzen die Regenfälle und den Thau momentan aus, indem sie mit allen Blättern das Wasser aufnehmen und bei heiterem Wetter wieder austrocknen. Aber auch nicht alle auf feuchtem Standorte wachsenden Laubmoose besitzen ein zur Leitung der nöthigen Wassermengen genügend entwickeltes Leitbündel; hier wird, wie Herr Oltmanns gezeigt hat, das Wasser durch capillare, äussere Leitung zwischen den Blättern und dem Wurzelfilze emporgehoben. Auch bei den wasserbewohnenden Laubmoosen erfolgt die Wasseraufnahme vermittelst der ganzen Oberfläche und der Centralstrang fehlt daher hier sehr häufig. Diese Thatsachen lehren, dass der Centralstrang ausschliesslich ein wasserleitendes Bündel ist. Noch sei bemerkt, dass die Zellen des Centralstranges gewöhnlich zwar keine Skulptur zeigen, zuweilen aber spaltenförmige, quergestellte Tüpfel besitzen. „Es ist vom vergleichend anatomischen Standpunkte gewiss bemerkenswerth, dass jene Skulpturen der Zellwand, durch die sich die wasserleitenden Röhren der höheren Pflanzen (Gefässe und Tracheïden) auszeichnen, in vereinzelten Fällen und zarter Ausführung bereits an den mit der gleichen Function betrauten Zellen der Moose vorfinden."

Nicht immer besteht aber das Leitbündel der Moose aus einem einfachen Centralstrang. Bei den höchstentwickelten Laubmoosen, den Polytrichaceen, finden wir Leitbündel, deren Bau sich um einen Schritt dem Verhältniss bei den höheren Pflanzen nähert. Sie bestehen aus einem centralen Strang prosenchymatischer, eigenthümlich angeordneter Zellen, welcher aussen von einem mehrschichtigen Gewebemantel gestreckt parenchymatischer Zellen umgeben ist. Während erstere nur Wasser und verschrumpftes Plasma enthalten, findet sich in letzteren reichlich Eiweiss und zuweilen Stärke. Bei lebhafter Stoffwanderung lassen sich aber Stärkekörner nur in der angrenzenden Rinde nachweisen. „Wenn der centrale Strang als rudimentäres Hadrom zu bezeichnen ist, so hat der eben erwähnte Gewebemantel als rudimentäres Leptom zu gelten und ihre Vereinigung repräsentirt uns ein höchst einfach gebautes, concentrisches Leitbündel." Es finden sich sogar morphologische Aehnlichkeiten zwischen dem Gewebemantel und einem Leptom. Die einzelnen Elemente desselben sind nämlich bei Poly-

trichum nicht alle gleich weit, und man beobachtet nun, dass die Zellen mit weiterem Lumen stets mehr oder minder verbreiterte Enden besitzen, wodurch sie hinsichtlich ihrer Gestalt sehr an die Siebröhrenglieder der Gefässbündel bei den höheren Pflanzen erinnern; auch ist die Vermuthung begründet, dass ihre Querwände feine Siebporen haben.

Einige weitere, den Verhältnissen bei den höheren Pflanzen analoge Modificationen (Atrichum, Dawsonia) übergehen wir hier.

Alles weist darauf hin, dass die Leptomhülle bei Polytrichum nicht etwa aus dem Hadrom hervorgegangen, sondern ein Differenzirungsproduct der parenchymatischen Rinde ist, welche das Leitbündel umgiebt und „im typisch gebauten Laubmoosstämmchen mit homogenem Centralstrang noch die gemeinsame Bahn für alle plastischen Baustoffe (Kohlenhydrate und Eiweisssubstanzen) vorstellt. Bei fortschreitender Arbeitstheilung hat dann später eine räumliche Trennung der Leitungsbahnen stattgefunden. Den Eiweisssubstanzen wurde das neu auftretende Leptom zugewiesen, welches sich ringsum an das bereits vorhandene Hadrom anlehnte, den Kohlenhydraten blieb die parenchymatische Rinde reservirt". Dies spricht zu Gunsten der Ansicht, dass die Gefässbündel der höheren Pflanzen ursprünglich keine histologische Einheit waren, sondern durch das Zusammentreten von Hadrom- und Leptomsträngen entstanden sind.

Unter Benutzung von Farbstofflösungen (Eosin) sowie von Lösungen von schwefelsaurem Lithium und nachfolgender Spectraluntersuchung zeigte Verfasser, dass das Wasser im Centralstrange selbst bei beträchtlicher Luftfeuchtigkeit mit grosser Schnelligkeit emporsteigt und durch die Blattspurstränge in die Blätter (nicht durch Osmose — Oltmanns) übergeleitet wird. Das Aufsteigen der Farbstofflösung im Centralstrange ist vielfach mit blossen Augen zu verfolgen. Um von der Leistungsfähigkeit des Centralstranges eine Vorstellung zu gewinnen, wurden Transpirationsversuche angestellt, indem Moosstämmchen mit ihren abgeschnittenen Enden durch die durchlöcherten Korke hindurch in kleine Gläschen gestellt wurden, welche Wasser enthielten. Die Oberfläche des Korkes sowie des Glasrandes wurde sodann mit einem Ueberzuge von geschmolzenem Paraffin versehen. Das Ganze wurde in ein grosses Glasgefäss gestellt, dessen Boden von einer dünnen Wasserschicht bedeckt war und dessen Innenwände mit Streifen von nassem Fliesspapier bekleidet waren. Indem diese letzteren in verschiedener Breite und Zahl zur Verwendung gelangten, indem ferner die Deckel des Gefässes bald engere, bald weitere Löcher besassen, konnte die Luftfeuchtigkeit nach Bedürfniss geregelt werden. Es wurde so festgestellt, dass z. B. ein 5 cm hohes Stämmchen von Mnium undulatum bei etwa 24° und 90 Proc. Luftfeuchtigkeit in 24 Stunden durchschnittlich 0,121 g Wasser abgab, so dass der tägliche Transpirationsverlust das Doppelte des Frischgewichtes des Stämmchens (0,06 g) betrug. Bedeutet V die in der Zeiteinheit verdampfte Wassermenge, Q die Querschnittgrösse des Transpirationsstromes, so ist die Geschwindigkeit des aufsteigenden Saftstromes $g = V/Q$. Die so berechneten Steighöhen stimmen sehr gut mit den bei Anwendung von Lithiumlösung gefundenen Werthen. Für Mnium fand sich die Steighöhe etwa 10 bis 12 cm pro Minute. Es findet also selbst bei beträchtlicher Luftfeuchtigkeit eine ausgiebige Transpiration statt, und der Centralstrang ist der Herbeischaffung der hierzu nöthigen Wassermengen vollständig gewachsen.

Eingehend schildert Verfasser das Assimilationssystem der Mooskapsel. Dass letzteres (das Sporogonium) in jugendlichem Zustande Chlorophyll in grösserer oder geringerer Menge enthält, ist bekannt. Man hatte aber die Bedeutung dieses Chlorophyllgehaltes für die Ernährung des Sporogoniums bisher unterschätzt, indem man annahm, dass das letztere, welches eine besondere (ungeschlechtliche) Generation darstellt, wie ein Parasit dem beblätterten Stämmchen (der geschlechtlichen Generation) aufsitze und seine gesammte Nahrung aus ihm zöge. Herr Haberlandt zeigt nun sowohl durch sorgfältige Darlegung der anatomischen Verhältnisse wie durch experimentellen Nachweis (Bestimmung der Menge des Chlorophylls, Kulturversuche mit isolirten Sporogonien), dass jene Annahme irrig ist, und dass das Assimilationssystem des Sporogoniums ausreicht, um alle zum Wachsthum des letzteren und zur Ausbildung der Sporen nothwendigen, organischen Baustoffe zu erzeugen.

Unter Uebergehung der wichtigen Bemerkungen über Entwickelung und Mechanik der Spaltöffnungen des Sporogons sei noch der vom Verfasser constatirten Anpassungen einiger Moose an saprophytische Lebensweise gedacht, die sich dadurch charakterisiren, dass die Wurzelfäden (Rhizoiden) in die Gewebe abgestorbener Pflanzentheile unter Durchbohrung der Zellwände derselben eindringen.

Eine phylogenetische Betrachtung, mit der Herr Haberlandt seine Abhandlung schliesst, führt darauf hinaus, dass das Sporogonium der Moose als ein misslungener Versuch zu betrachten sei, „die sporenbildende Generation zu reicher, vegetativer Entfaltung zu bringen und sie in ernährungsphysiologischer Hinsicht zu einem vollkommen selbstständigen Individuum zu gestalten". Die sporenbildende Generation der Farne kann daher nicht vom Moossporogonium abgeleitet werden, vielmehr muss man mit Goebel den Anknüpfungspunkt der Farne suchen „bei Formen, die Lebermoosen ähnlich gewesen sein mögen, deren ungeschlechtliche Generation aber von Anfang an einen anderen Entwickelungsgang eingeschlagen hat". F. M.

N. C. Dunér: Ueber den von Gore entdeckten Stern bei χ^1 Orionis. (Astronomische Nachrichten 1886, Nr. 2755.)

Der von Herrn Gore Ende vorigen Jahres entdeckte Stern im Orion (vgl. Rdsch. I, 39) ist auf der Sternwarte zu Lund sofort aufgesucht und dauernd beobachtet wor-

den. Von Ende December bis Ende April zeigte er nun eine ganz stetige Helligkeitsabnahme; von der 6,1 Grösse, die der Stern am 20. December 1885 besessen, war er bis auf 9,4 Grösse am 23. April gesunken, und sämmtliche Beobachtungsreihen zeigten an, dass der Stern Ende April mindestens bis auf die Grösse 9,5 heruntergegangen und noch immer in rascher Abnahme begriffen war.

In den letzten Tagen des October und den ersten des November hat Herr Dunér den Stern wieder beobachtet und beträchtlich heller gefunden als im April; im Mittel aus vier gut übereinstimmenden Beobachtungen war seine Grösse am 29. October gleich 8,5. Ausserdem war es (am 6. November) zweifellos, dass die Helligkeit des Sterns zur Zeit rasch zunahm. Die bereits früher ausgesprochene Vermuthung, dass der Stern ein bisher unbemerkter Veränderlicher sei, ist somit durch diese Beobachtungen sehr wahrscheinlich geworden.

Auffallend erscheint nun der Umstand, dass der Stern trotz der vielen Kataloge und Karten bisher unbeachtet geblieben. Herr Dunér erklärt dies durch den Nachweis, dass unter Voraussetzung bestimmter Periodenlänge (359,5 Tage und Maxim. 15. December 1885) der Stern in den Zeiten, in welchen diese Gegend aufgenommen worden, stets unsichtbar gewesen sein muss.

Herr F. Schwab in Klausenburg und Herr T. E. Espin in Liverpool haben diesen Stern gleichfalls als veränderlichen erkannt. Ersterer schreibt ihm eine Periode von 1 Jahr und 1 bis 2 Wochen zu. (Astr. Nachr. 2756.)

H. v. Helmholtz: Beobachtung eines sich bildenden Gewitters. (Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 1886, No. 13, S. 96.)

An einem Tage der ersten Hälfte des September v. J. war vom Rigi aus nach dem Jura hin Morgens klare Aussicht. In etwas geringerer Höhe als die der Aussichtsstelle, nämlich des Känzli am Rigi, war die obere, ganz regelmässig horizontale Grenze einer trüberen und schwereren Luftschicht, welche Grenze durch eine dünne Schicht von Wölkchen angezeigt war. Die Wölkchen zogen schmalstreifig von Nord nach Süd und zeigten die ersten durch Störung und Aufrollung der Grenzfläche beider Luftschichten entstehenden Wirbel an. Dieselben wurden im Laufe des Tages immer grösser und hatten sich gegen Abend zu grösseren, meist aber noch getrennten Haufenwolken entwickelt, die aber immer noch ebene Grundflächen zeigten und erkennen liessen, dass aus der unteren, im Ganzen noch ruhenden Schicht, an einzelnen Stellen anfsteigende Luftströme sich erhoben und in der oberen Schicht begrenzte Nebelbildung bewirkten. An zwei etwas entfernten Stellen entwickelte sich eine über das Niveau des Beobachters emporragende Wolkenbildung, deren obere Begrenzung nun nicht mehr deutlich erkannt werden konnte, und in dieser begannen elektrische Entladungen, zuerst horizontal zwischen verschiedenen Theilen dieser Wolke. Da nur dünne Regenstreifen von diesen Stellen abwärts gingen, welche die Durchsicht noch nicht ganz verhinderten, konnte man sicher erkennen, dass längere Zeit hindurch die Blitze nicht nach dem Boden gingen, sondern sich zunächst nur elektrisches Gleichgewicht zwischen den Wolkentheilchen herstellte. Endlich aber erfolgten auch abwärts Entladungen, die im Allgemeinen viel glänzender waren als die früheren. Während dies geschah, blieben die Haufenwolken über einem ausgedehnten Theile der Ebene noch ungestört, nur allmälig noch anwachsend, bis es dunkel wurde und die Nacht reichlichen Regen brachte.

G. Weidmann: Ueber den Zusammenhang zwischen elastischer und thermischer Nachwirkung des Glases. (Annalen der Physik. 1886, N. F. Bd. XXIX, S. 214.)

Feste Körper zeigen nach Veränderungen, die sie in Folge äusserer Einwirkungen erfahren, auch nachdem diese Kräfte zu wirken aufgehört, Nachwirkungen, deren Studium einen tieferen Einblick in das Wesen jener Aenderungen verspricht. Die elastischen Nachwirkungen sind nach ihrer Entdeckung durch Herrn W. Weber bei der Torsion, Ausdehnung und Biegung vielfach, ganz besonders durch Herrn F. Kohlrausch untersucht und ihre Gesetzmässigkeiten erforscht; die thermischen Nachwirkungen hingegen wurden bei der sorgfältigeren Untersuchung der Genauigkeit unserer Thermometer durch die Herren Pernet, Wiebe und Weber erkannt und haben zu wichtigen Fortschritten in der Fabrikation derjenigen Gläser geführt, die für wissenschaftliche Zwecke geeignet sind (vgl. Rdsch. I, 8). Herr Weidmann stellte sich nun die Frage, ob zwischen der elastischen und der thermischen Nachwirkung des Glases irgend eine Beziehung existire.

Die Untersuchung wurde an einer Reihe verschiedener Glassorten angestellt, welche ihrer thermischen Zusammensetzung nach different, sich der thermischen Nachwirkung gegenüber sehr verschieden verhielten. Die elastische Nachwirkung (als welche die zu einer bestimmten Zeit nach dem Entspannen noch verbleibende Entfernung von der ursprünglichen Gleichgewichtslage, dividirt durch die anfängliche Entfernung aus derselben, verstanden wird), wurde sowohl bei Biegung, wie für Compression und in einem Falle auch für Torsion unter sehr verschiedenen äusseren Bedingungen eingehend untersucht; für dieselben Glassorten wurde unter ähnlichen Bedingungen die thermische Nachwirkung gemessen. Aus dieser sehr sorgfältigen Specialstudie sollen hier nur die schliesslichen Ergebnisse angeführt werden, welche Verfasser wie folgt zusammenfasste:

1) Für elastische Nachwirkung nach Biegung wurden folgende Gesetze gefunden: Die elastische Nachwirkung ist bei gleicher Belastungsdauer und constanter Temperatur unabhängig von der Grösse der vorangegangenen Biegung (Kohlrausch) und von den Dimensionen des benutzten Materials.

2) Es ist nachgewiesen, dass die elastische Nachwirkung des Glases mit erhöhter Temperatur abnimmt.

3) Es ist gezeigt, dass folgende Beziehung zwischen elastischer und thermischer Nachwirkung des Glases besteht; Glas von grosser resp. geringer thermischer Nachwirkung zeigt auch grosse resp. geringe elastische Nachwirkung und umgekehrt.

4) Es ist gezeigt, dass die elastische (ebenso wie die thermische) Nachwirkung des Glases in Beziehung steht zu der chemischen Zusammensetzung; dass Kali-Natronglas viel erheblichere und langsamer verlaufende elastische Nachwirkung hat, als reines Kali- resp. reines Natronglas; und dass die elastische Nachwirkung bei reinem Kaliglas geringer ist als bei reinem Natronglas.

5) Durch die vorliegende Untersuchung ist es wahrscheinlich gemacht, dass die elastische Nachwirkung nach verschiedenartigen Deformationen (Biegung, Druck, Torsion) unter denselben Bedingungen nahezu gleich ist.

Franco Magrini: Ueber die Elektricitätsentwickelung durch Condensiren von Wasserdampf. (Il nuovo Cimento. 1886, Ser. 3, T. XX, p. 36.)

Für die Lehre von der Ursache der atmosphärischen Elektricität ist von höchster Wichtigkeit die Frage, ob beim Condensiren von Wasserdampf sich Elektricität

entwickele. Sie wurde von vielen Beobachtern zu den verschiedensten Zeiten studirt, aber bis in die neueste Zeit standen sich die negativen Ergebnisse der einen Reihe von Experimentatoren und die positiven der anderen unvermittelt gegenüber. Die letzte eingehende Untersuchung, welche negative Resultate ergeben, wurde von Herrn Kalischer 1883 ausgeführt; andererseits hat in allerjüngster Zeit Herr Palmieri Versuche mit positiven Resultaten veröffentlicht (Rdsch. I, 213). In der physikalischen Section der deutschen Naturforscher-Versammlung hat Herr Kalischer zwar bereits die Angaben des Herrn Palmieri zu widerlegen versucht; es wird aber bei der grossen Wichtigkeit der Frage von allgemeinerem Interesse sein, die nachstehenden Versuche kennen zu lernen, welche Herr Magrini im Laboratorium des Herrn Roiti zu Florenz zur Prüfung der Palmieri'schen Resultate angestellt hat.

Als Elektroskop diente ein Thomson'sches, von Maseart modificirtes Quadrantenelektrometer, dessen Empfindlichkeit anfangs so gewählt war, dass ein trockenes Beetz'sches Element eine Ablenkung von etwa 200 mm ergab, während später die Empfindlichkeit noch gesteigert war, so dass diese Quelle eine Ablenkung von 500 mm veranlasste. Die Nadel wurde durch einen Kupferdraht mit einem Platingefäss verbunden, welches so gut isolirt war, dass die Ablenkung der Nadel bei der Verbindung mit einer Kette Stunden lang constant blieb. Nachdem einerseits die Verbindung mit der Erde hergestellt und andererseits das Platingefäss isolirt worden, blieb die Nadel nicht auf Null, sondern zeigte eine bestimmte Ablenkung, da das Potential des Bodens und der Zimmerluft keine gleiche war. Nachdem die Nadel zur Ruhe gekommen, wurden in das Platingefäss mit einem Porcellan- oder Glaslöffel Eisstückchen gebracht, die kurz vorher mit einem Eisenhammer zerschlagen waren.

Sofort wurde die Nadel abgelenkt und die Ablenkung nahm während einer Minute zu, um dann constant zu bleiben, wie viel Dampf sich auch später auf dem abgekühlten Platingefässe aus der umgebenden Luft condensirte. Wenn man nun die Nadel zur Erde ableitete und dann plötzlich isolirte, so nahm sie nicht wieder die letzte Ablenkung an, sondern die ursprüngliche, welche sie hatte, als das Gefäss leer war.

Dieser Versuch wurde bei Temperaturen nicht unter 15° sowohl in einem geschlossenen Zimmer, wie in freier Luft wiederholt und gab immer dasselbe Resultat: ziemlich starke positive Ladungen, wenn man das Eis in das isolirte Platingefäss legte, und keine Ladung, wenn nach der ersten Ablenkung das Gefäss wenige Secunden mit der Erde verbunden war. Herr Magrini hat daher diese positive Ladung nur einer Elektrisirung des Eises beim Zerschlagen und beim Hineinlegen mit dem Löffel zuschreiben können. Diese Erklärung bestätigte sich durch die Erfahrung, dass man keine Elektricität beobachtete, wenn man das zerschlagene Eis erst in einen zur Erde abgeleiteten Behälter und dann in das Platingefäss brachte, oder wenn, wie es Herr Kalischer gethan, das Platingefäss mit der Erde verbunden und erst dann isolirt wurde, nachdem es mit dem Eise gefüllt war.

Weitere Versuche, welche zur Bekräftigung dieser Anschauung mit dem empfindlicheren Elektrometer angestellt wurden, können hier unerwähnt bleiben. In Uebereinstimmung mit den bereits angeführten, ergaben sie den sicheren Nachweis, dass die von Herrn Palmieri beobachtete positive Elektricität wahrscheinlich Reibungselektricität war. Sowohl Faraday wie in der letzten Zeit Herr Sohncke haben nachgewiesen, dass Eis durch Reibung positiv elektrisch wird (Rdsch. I, 374). Bei der Condensation von Wasserdampf entwickelt sich somit keine merkliche Elektricität.

L. Zehnder: Eine neue Methode zur Bestimmung des specifischen Gewichtes leicht löslicher Substanzen. (Annalen der Physik. 1886, N. F. Bd. XXIX, S. 249.)

Das specifische Gewicht einer leicht löslichen Substanz zu bestimmen, ist mit grossen Schwierigkeiten verknüpft, weil es für viele Körper sehr schwierig ist, eine Flüssigkeit zu finden, welche dieselben absolut nicht löst oder sonst verändert, und weil das völlige Entfernen aller an den Körpern haftenden Luftbläschen beim Eintauchen in die Flüssigkeit, in welcher das Gewicht bestimmt werden soll, ebenfalls keine geringe Aufgabe ist.

Herr Zehnder schlägt nun für die Bestimmung des specifischen Gewichtes leicht löslicher Substanzen den umgekehrten Weg vor; anstatt den festen Körper, dessen Gewicht vorher in der Luft bestimmt worden, im Wasser zu wiegen und aus dem Gewichtsverlust das Volumen des verdrängten Wassers und das specifische Gewicht zu bestimmen, empfiehlt Verf. folgendes Verfahren: Man bringt den zu bestimmenden, gewogenen Körper in ein Pyknometer, taucht das letztere in Wasser ein, öffnet es in umgekehrter Stellung unter Wasser, so dass der Körper aus dem Pyknometer herausfällt, die Luft aber zurückbleibt, lässt also das vom Körper verdrängte Volumen durch Wasser ersetzen und wiegt wiederum; man hat dann das Volumen des Körpers, resp. das Gewicht des gleichen Volumens Wasser, und das Verhältniss der beiden bestimmten Gewichte ergiebt sofort das specifische Gewicht des Körpers.

Die Einrichtung der einfachen Vorrichtung und die Vorsichtsmaassregeln, welche sich für axacte Messungen als nothwendig herausgestellt haben, sind in der Originalmittheilung nachzulesen.

Adolfo Bartoli: Die elektrische Leitungsfähigkeit beim kritischen Punkte. (Atti della Reale Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1886, Ser. 4, Vol. II [2], p. 129.)

Da Herrn Bartoli keine Untersuchungen bekannt waren über die Leitungsfähigkeit einer Verbindung bei ihrem kritischen Punkte (bei derjenigen Temperatur, bei welcher der Dampf durch keinen Druck in den flüssigen Zustand übergeführt werden kann), hat er selbst einige Versuche hierüber an Benzol, Methylalkohol und Aethyloxyd angestellt.

Zu diesem Zwecke liess er sich starkwandige Glasröhren herstellen, in deren Mitte sich je zwei Elektroden in gleicher Entfernung gegenüber standen. Jedesmal wurde eine Röhre mit der zu untersuchenden Flüssigkeit bis zu passender Höhe gefüllt, eine zweite leer verschlossen, beide neben einander in ein Bad von siedendem Petroleum gestellt und Vorrichtungen zur gleichmässigen Erwärmung, zur Bestimmung der Temperatur und zur Abhaltung äusserer Störungen getroffen. Das leere, mit trockener Luft gefüllte Rohr diente zur Controle, um zu sehen, ob und in welchem Grade das Glas bei der angewendeten Temperatur leitet.

Sehr reines Benzol, das bis zum kritischen Punkte vollkommen isolirend war, blieb auch oberhalb dieses Punktes ein Isolator; da aber das Glas bei der angewandten Temperatur etwas leitend wurde, bleibt eine Ungewissheit, ob nicht auch das Benzol eine sehr geringe Leitungsfähigkeit angenommen.

Der Methylalkohol ist ein guter Leiter und seine Leitungsfähigkeit wächst mit der Temperatur bis zum

kritischen Punkte; jenseits desselben hört die Leitungsfähigkeit auf, und das Gas isolirt so gut wie flüssiges Benzol. Wenn wegen der schwachen Leitung des Glases bei höherer Temperatur eine Leitungsfähigkeit des gasförmigen Methylalkohols der Wahrnehmung entgangen ist, so kann diese nur millionenmal kleiner sein als die des destillirten Wassers.

Das reine Aethyloxyd erwies sich als schlechter Leiter, fast isolirend bis zum kritischen Punkte, oberhalb desselben war es entschieden isolirend.

Henri Dufour: Untersuchungen über die hygroskopischen Substanzen. (Archives des sciences physiques et naturelles 1886, Ser. 3, T. XVI, p. 197.)

Bei den vielen Vorsichtsmaassregeln, welche die erfolgreiche Benutzung des Psychrometers zur Bestimmung der Luftfeuchtigkeit erfordert, war man für dauernde Beobachtungen immer wieder auf das Saussure'sche Haarhygrometer zurückgekommen. In der That sind die Angaben dieses Instrumentes, wenn es sorgfältig nach den Angaben des Erfinders hergestellt ist, sehr zuverlässig und constant. In Genf befindet sich ein mehr als 50 Jahre altes, von Saussure herstammendes Haarhygrometer, das mindestens 34 Jahre mit stets gespanntem Haar gestanden und doch bei feuchter Luft keine grössere Verlängerung zeigt als 8 Proc. Bemerkt zu werden verdient, dass man beim Haarhygrometer keinen Nullpunkt besitzt, der für die Praxis auch gar keinen Werth hat, und dass man jedes einzelne Instrument besonders graduiren muss.

In neuester Zeit hat man registrirende Hygrometer mit anderen Substanzen angefertigt, darunter solche aus Horn, Goldschlägerhaut und Gelatine in dünnen Blättern. Herr Dufour hat nun eine grosse Reihe von Messungen an diesen drei Substanzen ausgeführt, um ihr Absorptionsvermögen (d. h. das Verhältniss des Gewichtes des absorbirten Dampfes zum Gewicht der Trockensubstanz) und ihren mittleren hygroskopischen Ausdehnungscoëfficienten (das Verhältniss der Maximalverlängerung in feuchter Luft zur ursprünglichen Länge) zu bestimmen. Die Resultate waren:

	Absorption	Ausdehnungscoëfficient
Hornplatte, 0,1 mm dick . . .	0,10	0,061
Gelatine	0,34	0,108
Goldschlägerhaut	0,43	0,060

Die Längenänderungen der Hornplatte erfolgen zwar schnell, aber langsamer als die der Goldschlägerhaut; die Gelatine scheint feucht nicht zähe genug zu sein, um praktisch verwerthet werden zu können. Die Goldschlägerhaut scheint daher am geeignetsten, das Haar bei den Hygrometern zu ersetzen, und Herr Dufour will auch die Aenderungen der hygroskopischen Ausdehnungscoëfficienten dieser Substanz studiren. Seine bisherigen Erfahrungen bestätigen jedoch die Ansicht de Saussure's, dass man wahrscheinlich keine Substanz finden werde, die sich besser für Hygrometer eignet, als das nach seinen Angaben präparirte Haar.

A. Wüllner und O. Lehmann: Ueber die Entzündbarkeit explosibler Grubengas-Mischungen durch elektrische Funken und glühende Drähte. (Anlagen zum Hauptbericht der preuss. Schlagwetter-Commission III. 193. Im Auszuge: Beiblätter Bd. X, S. 563.)

Die Untersuchungen der Schlagwetter-Commission über die Ursachen der Grubenexplosionen (vgl. Rdsch. I, 37. 159) haben durch vorliegende Untersuchung eine wichtige Erweiterung erfahren. Welche Wärmequelle ist erforderlich, damit explosible Grubengasgemische entzündet werden? Die Untersuchungen ergaben hierüber kurz folgende Thatsachen:

Oeffnungsfunken eines galvanischen Stromes zwischen Kupferdrähten zündeten erst, aber nicht immer, wenn die Stromstärke 15 Amp. betrug, sicher bei 18 Amp. Bei Eisendrähten erfolgte die Entzündung schon früher; waren die Drähte heiss, so schon bei 8 Amp. Schwieriger erfolgte Entzündung bei Gaskohle, sicher erst mit 20 Amp.; selbst ein kleiner Lichtbogen bis zu 10 Amp. konnte ohne Explosion unterhalten werden. Aehnlich erfolgte die Zündung durch die Funken einer Leydener Flasche erst beim Ueberschreiten einer bestimmten Schlagweite (bei 2000 qcm Belegung bei Funken von über 0,5 mm Länge); eine Influenzmaschine ohne Flasche konnte erst bei Funken über 5 mm Zündung bewirken.

Durch galvanische Ströme glühend gemachte Drähte in den explosiblen Gemischen lehrten Folgendes: Schmelzender Silberdraht entzündete kein Grubengasgemisch. Kupferdraht zündete höchstens im Moment des Durchschmelzens. Platindrähte von verschiedener Dicke ergaben Zündungen verschiedener Gemische bei verschiedenen Temperaturen; so z. B. zündete ein Draht von 0,5 mm Dicke ein Gemenge 1:14 bei langsamem Strome bei 1480°; ein Gemisch 1:10 aber erst bei 1700°; ein Draht von 0,95 mm Dicke entzündete das Gemisch 1:14 schon bei 1170°. Platindrahtnetz zündete weit leichter als alle einfachen Drähte. Im Ganzen zündeten glühende Drähte bis zu gewisser Grenze um so leichter, je grösser ihre Oberfläche war, um so grösser war aber dann auch der Einfluss der Geschwindigkeit des Gasstromes; grössere Geschwindigkeit bedingte stets eine höhere Zündungstemperatur. Eisendraht zündete schwieriger als Platindraht, und zwar bei dünneren Drähten meist erst beim Durchbrennen. Sehr dünne Drähte brannten durch, ohne zu zünden.

Sämmtliche Resultate wurden für die Temperatur 15° bis 17° C. und mittleren Barometerstand gewonnen. Die Zündungstemperatur schien übrigens hiervon nicht wesentlich abhängig zu sein.

A. E. Nordenskiöld: Ueber das Atomgewicht des Gadoliniumoxyds. (Comptes rendus. 1886, T. CIII, p. 795.)

Mit dem Namen Gadoliniumoxyd belegt Verfasser ein Gemisch von Oxyden, das zuerst im Gadolonit von Ytterby entdeckt worden und chemisch durch bestimmte Reactionen charakterisirt ist. Jetzt weiss man, dass dieses Gemisch, das man lange für ein einfaches Oxyd gehalten, aus mindestens drei einander sehr nahe stehenden Oxyden von verschiedenem Atomgewicht besteht: aus Yttriumoxyd mit dem Atomgewicht 227,2, Erbiumoxyd, Atomgewicht 380, und Ytterbiumoxyd, Atomgewicht 392. Quantitativ lassen sich diese verschiedenen Elemente noch nicht trennen; man muss daher bei der Berechnung der atomistischen Zusammensetzung der Mineralien, welche diese Oxyde enthalten, für jede Analyse das Atomgewicht der Mischung der Oxyde bestimmen.

Herr Nordenskiöld hat jüngst eine derartige Bestimmung ausgeführt und für das Atomgewicht des Gadoliniumoxyds den Werth 260,2 erhalten. Als er nun diesen Werth mit dem Atomgewicht verglich, das er von anderen Mineralien erhalten hatte, fand er, dass dieses Oxyd, obgleich ein Gemisch von drei verschiedenen Oxyden, dennoch stets dasselbe Atomgewicht ergeben hatte. Er stellte nun alle bisher auch von Anderen ausgeführten Atomgewichtsbestimmungen zusammen und fand dasselbe Ergebniss, was um so überraschender war, als die verglichenen Analysen sich auf zehn verschiedene Mine-

ralien bezogen, die aus sieben weit von einander entlegenen Localitäten stammten; in denselben waren die Basen an ganz verschiedene Säuren gebunden; die Bestimmungen der Atomgewichte sind von verschiedenen Personen ausgeführt, deren Verfahren selbstverständlich nicht genau gleich gewesen. Die Abweichungen der einzelnen Bestimmungen sind gleichwohl nicht grösser, als man sie bei den Atomgewichtsbestimmungen ein und desselben Elementes findet. Herr Nordenskiöld stellt daher den Satz auf, dass das Gadoliniumoxyd, obwohl es kein Oxyd eines einfachen Körpers, sondern ein Gemisch aus drei isomorphen Oxyden ist, und obgleich es aus vollkommen verschiedenen, in weit entlegenen Localitäten gefundenen Mineralien stammt, ein constantes Atomgewicht besitzt.

„Trotzdem handelt es sich in diesem Falle nur um eine isomorphe Mischung und nicht um eine wirkliche chemische Verbindung. Es ist dies eine ganz neue Thatsache in der Chemie und Mineralogie. Freilich giebt es Tausende von Beispielen isomorpher Oxyde, die sich gegenseitig ersetzen, z. B. das Eisen- und Aluminiumoxyd, oder das Calcium- und Magnesiumoxyd, das Eisen- und Manganoxydul. Aber hier beobachtet man zum ersten Male, dass drei isomorphe Substanzen der Art, welche die Chemiker noch gezwungen sind, als Elemente zu betrachten, sich in der Natur nicht nur stets zusammen finden, sondern auch immer in denselben Mengenverhältnissen."

A. Ladenburg: Ueber die Identität des Cadaverin mit dem Peutamethylendiamin. (Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1886, Bd. XIX, S. 2585.)

Bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen, deren Aufgabe es war, an Leichentheilen Vergiftungen durch Pflanzenalkaloide zu constatiren, hat es sich mehrfach gezeigt, dass aus den Leichentheilen selbst basische Producte entstehen, deren chemisches Verhalten den bei derartigen Prüfungen gebräuchlichen Reagentien gegenüber so täuschend ähnlich dem der giftigen Pflanzenalkaloide ist, dass der forensische Chemiker leicht irregeleitet, und eine Verurtheilung unschuldig Angeklagter herbeigeführt werden kann. Man hat diese Producte, auf welche aufmerksam gemacht zu haben namentlich ein Verdienst Selmi's ist, mit dem Namen Ptomaïne belegt.

Eine genauere Kenntniss derselben verdanken wir Herrn Brieger, der sich in den letzten Jahren erfolgreich mit dem Studium der bei der Fäulniss von Eiweissstoffen entstehenden, basischen Producte beschäftigt hat; es gelang ihm, aus dem Gemische der hierbei auftretenden Basen einige in reinem Zustande abzuscheiden und näher zu charakterisiren. Von besonderem Interesse erschien es hiernach, die Constitution dieser neuen Verbindungen zu ermitteln, eine Aufgabe, zu deren Lösung es keinen sichereren Weg, als den der synthetischen Gewinnung in einfachen, genau verfolgbaren Processen geben konnte. Die vorliegende Mittheilung des Hern Ladenburg giebt uns diese Lösung für eine der von Herrn Brieger entdeckten Verbindungen.

Vor einem Jahre hatte Herr Ladenburg durch Reduction von Trimethylencyanür:

$$(CN.CH_2.CH_2.CH_2.CN)$$

mit nascirendem Wasserstoff eine Base, $C_5H_{14}N_2$, erhalten, welcher nach dieser Entstehung zweifellos die Constitution eines Pentamethylendiamins:

$$NH.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.NH_2$$

zukommen musste. Schon damals sprach er die Vermuthung aus, dass dieselbe in naheu Beziehungen zu den Basen des Herrn Brieger stehen möchte. Die weitere Untersuchung hat nun ergeben, dass sie identisch ist mit einer von Herrn Brieger Cadaverin genannten Base, $C_5H_{14}N_2$, welche Letzterer bei der Leichenfäulniss, sein Mitarbeiter, Herr Bocklisch, bei der Fäulniss von Fischfleisch aufgefunden hatte.

Es sei noch bemerkt, dass Herr Ladenburg gleichfalls schon vor einem Jahre sein Peutamethylendiamin durch Destillation des salzsauren Salzes in Piperidin — ein Spaltungsproduct des den wirksamen Bestandtheil des Pfeffers bildenden Alkaloids Piperin — übergeführt und diesen Versuch nun mit gleichem Erfolge am Cadaverin ausgeführt hat. Bei dieser Reaction sehen wir also in der Retorte des Chemikers einen interessanten Uebergang der Spaltungsstücke thierischer und pflanzlicher Stoffe in einander sich vollziehen. P. J.

E. W. Bucke: Die Geyser des Rotorua-Districts auf der Nordinsel von Neu-Seeland. (Nature. 1886, Vol. XXXIV, p. 512.)

Der Verfasser ist jüngst vom Seedistrict Neu-Seelands zurückgekehrt, in welchem er 18 Monate verweilt und wo er ungewöhnliche Gelegenheiten zu Beobachtungen über die vulkanischen Erscheinungen dieses Districtes hatte. In der geologischen Section der British Association zu Birmingham hielt er einen Vortrag über seine Beobachtungen, von welchem unsere Quelle nachstehenden kurzen Bericht enthält:

Der grösste Geyser Neu-Seelands, derjenige der Weissen Terrasse von Rotomahana ist gegenwärtig zerstört (vergl. Rdsch. I, 452). Verfasser bestimmte durch Sondirungen die Tiefe der Gänge mehrerer Geyser dieses Districtes, und bei einem erloschenen, dem von Te Waro, stieg er in den Canal hinab. Er fand, dass dieser Gang, 13 Fuss von der Oberfläche entfernt, sich in eine 15 Fuss lange, 8 Fuss breite und 9 Fuss hohe Kammer öffnete, von deren einem Ende ein anderer Canal abwärts in ungemessene Tiefe führte.

Monate lang unter den Eingeborenen lebend und ihre Sprache redend, hat der Verfasser sich überzeugt, dass sie durch beständige Beobachtungen über die Richtung des Windes und den Zustand der Atmosphäre gelernt haben, die Bewegungen all dieser heissen Quellen mit wunderbarer Sicherheit vorherzusagen. Er war auch im Stande sich zu überzeugen, dass während der ganzen Zeit seines Aufenthaltes in dem District einige von den Geysern nur dann in Thätigkeit waren, wenn der Wind aus einem bestimmten Quadranten wehte.

Osmond: Ueber die Erscheinungen, welche sich beim Erhitzen und Abkühlen von Gussstahl zeigen. (Comptes rendus. 1886, T. CIII, p. 743.)

Während des Abkühlens eines Stabes aus hartem Eisen von Weissgluth an hatte Herr Barrett bei der Temperatur dunkler Rothgluth eine spontane Wärmeentwickelung und eine Aenderung der magnetischen Eigenschaften beobachtet, und diese Erscheinung mit dem Namen „Recalescence" belegt. Andererseits haben die Herren Le Châtelier und Pionchon gefunden (Rdsch. I, 375), dass reines Eisen bei 700° eine moleculare Modification erleide. Herr Osmond suchte nun die Frage zu entscheiden, ob die Recalescenz von der durch die Modification des Eisens bedingten Wärmeentwickelung herrühre, oder ob sie die Mitwirkung des Kohlenstoffs fordere. Er untersuchte zu diesem Zwecke mittelst eines Thermoelementes Stäbe aus Gussstahl mit verschiedenem Kohlenstoffgehalte, die er zwischen 800°

und der Lufttemperatur sich erwärmen und abkühlen liess, und fand Folgendes:

Gusseisen mit 0,16 Proc. Kohle zeigte die moleculare Modification durch eine geringe Verlangsamung des Eintrittes des Maximums, und zwar während des Erwärmens bei 723°, während des Abkühlens bei 749°; die Umwandlung des Gusseisens unter diesen Bedingungen schien bei der sehr geringen Dauer der Verzögerung im Verlaufe der Temperaturänderung nur eine unvollkommene zu sein.

Liess man Gussstahl von 0,57 Proc. Kohlenstoff von 800° mit einer Geschwindigkeit von 1° in der Secunde abkühlen, so bemerkte man eine erste Verlangsamung zwischen 736° und 690°, worauf der Gang wieder normal wurde. Bei 675° blieb das Thermometer dann plötzlich stehen, stieg auf 681° und sank nach einer Verzögerung von etwa 25 Secunden normal weiter. Bei einem passenden Kohlenstoffgehalte zeigten sich also zwei verschiedene Erscheinungen: die erste war die molecolare Umwandlung des Eisens der Herren Le Châtelier und Pionchon, die zweite entsprach offenbar der Recalescenz des Herrn Barrett und rührte von einer Aenderung der Beziehungen zwischen Kohle und Eisen her. Denn wenn man das Eisen zwischen diesen beiden kritischen Temperaturen in kaltes Wasser tauchte, war es zwar für die Feile ganz weich, aber in Salpetersäure getaucht, erwies sich der Kohlenstoff im Zustande der getemperten Kohle; oberhalb 736° erhielt man durch das Abschrecken gewöhnlichen, getemperten Stahl, unterhalb 675° zeigte sich gar keine Wirkung. — Beim Erwärmen flossen diese beiden Erscheinungen zusammen und zeigten nur eine Verlangsamung im Steigen des Thermometers zwischen 719° und 747°.

Bei hartem Stahl mit 1,25 Proc. Kohlenstoff flossen beide Erscheinungen sowohl beim Erwärmen wie beim Abkühlen zusammen; beim Erwärmen fand man eine Verlangsamung zwischen 723° und 743°, beim Abkühlen einen plötzlichen Stillstand bei 694°, mit Erwärmung auf 704°.

Man siebt also, dass bei steigendem Kohlenstoffgehalt die Temperatur der Umwandlung des Eisens sinkt und die der Recalescenz steigt, so dass beide im harten Stahl zusammenfallen.

Die Schnelligkeit der Erwärmung hatte auf die Lage der kritischen Punkte keinen Einfluss; hingegen veranlasste ein schnelleres Abkühlen ein Sinken derselben, so dass man beim plötzlichen Abschrecken keine Störung mehr beobachtete. Die kritischen Punkte sanken ein wenig, wenn man die Ausgangstemperatur, von der man den Stahl der Abkühlung überliess, erhöhte. Beim Anlassen nach dem Tempern entwickelte sich die latente Wärme der Härtung allmälig und nicht plötzlich.

Diese Versuche, welchen neben ihrem wissenschaftlichen Interesse auch eine technische Bedeutung nicht abgesprochen werden kann, will Verfasser in der Richtung fortsetzen, dass er den Einfluss der verschiedenen Beimengungen des Stahls auf die Erscheinung prüfen will.

W. H. Gaskell: Die elektrischen Aenderungen in dem ruhenden Herzmuskel, welche die Reizung des Vagus-Nerven begleiten. (Journal of Physiology 1886, Vol. VII, p. 451.)

Als „negative Schwankung" wird in der Physiologie die Aenderung des Eigenstromes der Muskeln oder Nerven bezeichnet, welche in Folge der Reizung derselben auftritt; der Muskel- resp. Nervenstrom zeigt eine Abnahme seiner Intensität, wenn er durch einen Reiz zur Thätigkeit angeregt wird. Es giebt nun bekanntlich im Körper Nerven, deren Erregung die ihnen zugehörigen Muskeln nicht in Thätigkeit versetzen, sondern hemmen, so dass sie weder spontan, noch in Folge von directen Reizen sich contrahiren können. Das bekannteste Beispiel hierfür ist der nervus vagus, dessen Reizung die rhythmischen Contractionen des Herzens hemmt. Herr Gaskell hat nun zur Stütze einer Vorstellung über die Wirkung der Nerven auf die Gewebe sich die Aufgabe gestellt, zu untersuchen, ob die Hemmungsnerven bei ihrer Reizung eine andere Aenderung des elektrischen Verhaltens hervorbringen als die Bewegungsnerven. In einer vorläufigen Mittheilung wird das interessante Ergebniss dieses Versuches, welcher an dem für derartige Experimente besonders geeigneten Herzen der Schildkröte angestellt wurde, dahin präcisirt:

Dass, wenn ein Streifen des Herzohres in Ruhe und mit dem Thiere durch den Coronarnerven in Verbindung ist, die Reizung des Vagusnerven am Halse in jedem unverletzten Theile des Muskelstreifens eine entschiedene Zunahme des Muskelstromes veranlasst, ganz so wie eine Contraction von einer entschiedenen Abnahme begleitet ist.

Der Herzmuskel wird daher unter dem Einfluss eines Hemmungsnerven zu einem ruhenden Muskel positiv, ganz so wie der contrahirte Muskel sich zum uncontrahirten negativ verhält.

Durch eine kleine Menge Atropin, welche dem Muskelstreifen des Herzohrs, oder nur dem Sinus des Herzens, ohne den Muskel des Ohres zu berühren, beigebracht wurde, konnte diese positive Schwankung nach der Vagus-Reizung beseitigt werden, ganz so wie diese Substanz auch die Hemmungswirkung des Vagus auf die Stärke der Muskelcontractionen verhindert.

Die Schwierigkeit des sehr interessanten Versuches, dessen ausführliche Beschreibung später erfolgen soll, liegt darin, einen Streifen Herzmuskel zu erhalten, welcher mit dem Vagus in Verbindung und vollständig in Ruhe ist.

Edward B. Poulton: Weitere Untersuchungen über ein besonderes Farbenverhältniss zwischen der Raupe von Smerinthus ocellatus und ihren Nährpflanzen. (Proceedings of the Royal Society. 1886, Vol. XL, Nr. 243, p. 135.)

Der Verfasser hatte in einem früheren Aufsatze über einige 1884 angestellte Züchtungsversuche berichtet, bei welchen Raupen des Abendpfauenauges (Smerinthus ocellatus) mit verschiedenen Nährpflanzen gefüttert und die sich ergebenden Färbungen der Larven verglichen wurden. Ausserdem hatte er die Farben gefangener Raupen beschrieben und die Bäume bezeichnet, auf denen letztere gefunden wurden. Es war so festgestellt worden, dass die Farbe der Raupe in den meisten Fällen durch die Nährpflanze beeinflusst wird. Z. B. zeigten Raupen, die mit Blättern des Apfelbaums gefüttert wurden, im Allgemeinen weisse Färbung, während einige Weidenarten gelbe Färbung, andere eine Mittelfarbe zu erzeugen pflegten. Herr Poulton stellte sich nun die Aufgabe, auf die folgenden beiden Punkte weiteres Licht zu werfen:

1. Bei den früheren Versuchen und Beobachtungen waren eine Anzahl von Ausnahmen der bezeichneten Regel hervorgetreten, welche vielleicht dadurch zu erklären wären, dass die durch besondere Nährpflanzen in einer Generation erzeugte Neigung für gewisse Farben in der nächsten Generation zu einer unabhängigen, die gewöhnliche Wirkung der Nährpflanze modificirenden Tendenz würde.

2. Es war früher darauf hingewiesen worden, dass der Einfluss der Nahrung auf die Farbe der Larve

wahrscheinlich ein complicirter sein dürfte, indem vermuthlich die Farbe der betreffenden Pflanzentheile einen Reiz auf irgend welche sensible Oberfläche der Larve (wahrscheinlich die Augen) ausübt und so durch das Nervensystem die Pigmentablagerung regulirt.

Um die Richtigkeit dieser Annahmen zu prüfen, stellte Herr Poulton zahlreiche Versuche mit jungen Larven an, die er aus Eiern von Schmetterlingen erhalten, die ihrerseits bereits im Larvenzustande beobachtet worden waren. Es wurde z. B. ein Weibchen, dessen Larve mit Salix viminalis gefüttert worden und eine intermediäre, nach dem Weiss neigende Farbe gezeigt hatte, mit einem Männchen gepaart, das von einer Larve herstammte, die mit Apfelblättern gefüttert und rein weiss gefärbt war. Die aus den Eiern schlüpfenden Larven wurden in 19 Sätze getheilt und mit 10 verschiedenen Pflanzen gefüttert, deren Einfluss auf die Farbe bekannt war.

Was ferner den zweiten Punkt betrifft, so wurden die Raupen zum Theil unter solchen Bedingungen gefüttert, dass sie nur durch die Farbe einer Blattseite beeinflusst werden konnten. Jedes einzelne Blatt wurde der Länge nach zusammengefaltet, so dass entweder die Oberseite oder die Unterseite des Blattes nach aussen gekehrt war und die Ränder zusammengenäht wurden. Auf diese Weise war es möglich, solche Raupen, die nur der Farbe der Oberseite der Blätter ausgesetzt worden waren, mit solchen, die nur der Farbe der Unterseite ausgesetzt worden und solchen, die mit gewöhnlichen Blättern gefüttert waren, zu vergleichen. Wenn die Farben der Larven gemäss diesen drei Bedingungen variirten, so konnten die Larven nur durch die Farbe der Blattoberfläche beeinflusst worden sein, da die genossene Blattsubstanz in allen drei Fällen identisch sein musste.

Die Untersuchung bestätigte die Richtigkeit der beiden oben angeführten Vermuthungen; dass die Neigung der Larve für eine gewisse Färbung vererbt wird, ergab sich daraus, dass bei starker Tendenz der elterlichen Larven gegen Weiss in der nächsten Generation unter 75 Larven nur eine einzige gelbliche Form erschien. Andererseits zeigte sich der Einfluss der Vererbung darin, dass z. B. bei Larven, deren Vorfahren der extrem weissen Varietät angehörten (Fütterung mit Apfelblättern), selbst solche Nährpflanzen, welche höchst energisch auf Gelb hinwirkten (Salix triandra, rubra etc.), nur verhältnissmässig schwache Wirkung hatten. Dagegen zeigten sich die Larven von Eltern, die z. B. mit Salix rubra gefüttert waren, bedeutend gelber als letztere. Indessen scheint es, dass die stark auf Weiss wirkenden Nährpflanzen in ihren Wirkungen kräftig genug sind, um jede erbliche Tendenz zu unterdrücken.

Die Richtigkeit der zweiten Annahme, dass die Farbe des Blattes und nicht die genossene Substanz das Agens ist, welches die Farbe der Larve beeinflusst, hält Verfasser insbesondere durch das Ergebniss von Versuchen für erwiesen, wo Larven mit Salix viminalis gefüttert wurden und einen deutlichen Unterschied in der Färbung zeigten, je nachdem ihnen die Blätter in gewöhnlicher Form oder nur in der geschilderten Weise die Oberseiten derselben dargeboten waren. Auch ein Versuch mit Blättern von Salix triandra, denen der gewöhnliche, weisse Ueberzug auf der Unterseite der Blätter fehlte, war in dieser Hinsicht sehr instructiv. Larven, die mit solchen Blättern gefüttert waren, zeigten nämlich lebhaftere Tendenz gegen Gelb, als mit gewöhnlichen Blättern gefütterte.

Verfasser berichtet noch über einige zum Zweck der erneuerten Feststellung des Einflusses einiger Nährpflanzen auf die Farbe der Larven von Smerinthus ocellatus im Freien angestellte Beobachtungen und bespricht die ungleiche Einwirkung der lang- und kurzblätterigen Varietät von Salix viminalis. Wir müssen uns hier mit der Hinweisung auf diese Mittheilungen und die sich daran anschliessenden theoretischen Erörterungen über den Einfluss der Umgebung auf die Farbe der Larven begnügen. F. M.

H. v. Ihering: Der Stachel der Meliponen. (Entomologische Nachrichten. 1886, Heft XII, S. 179.)

Die wilden Honigbienen Süd-Amerikas (Gattungen Melipona und Trigona) sind nicht stachellos, sondern sie besitzen alle wesentlichen Theile des Stachelapparats der Hymenopteren, wenn auch nur als zarte membranöse, functionslose Gebilde; der stechende Spitzentheil ist indess verkümmert. Die Stachelscheide, die Schienenrinne mit der ovalen Platte, die Stechborsten mit dem Winkel und der quadratischen Platte (vergl. Kraepelin, Untersuchungen über den Bau etc. des Stachels der bienenartigen Thiere; in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIII, 1873) sind bei verschiedenen Meliponen auf das deutlichste zu erkennen. Die Anlage des Stachelapparates bei der Larve ist gut zu sehen, wenn die Extremitäten eben hervortreten; man bemerkt am 13. Körpersegmente ventralwärts vier Zapfen, von denen die beiden lateralen zur Stachelscheide, die beiden medianen zu der Schienenrinne werden. Die Stechborsten (mit Winkel) legen sich auf der Ventralseite des vorhergehenden (12.) Segmentes als zwei neben einander stehende Höcker an. Die äusseren männlichen Geschlechtstheile, welche bei den Hymenopteren viel Aehnlichkeit mit dem Stachelapparate haben, werden nur aus einem Segmente (dem 13.) gebildet, woraus sich ergiebt, dass das Abdomen der ♂ ein völlig entwickeltes Segment mehr hat als das der stacheltragenden ♀ resp. Arbeiter. Giftdrüsen fehlen den Meliponen.

Bei dem sogenannten „Haarwickler“ (Trigona ruficrus Latr.) machte Verfasser die Entdeckung, dass bei den Arbeitern ein Dimorphismus besteht, indem dieselben in, auch morphologisch differente, Pollensammler und Wachsbildner zerfallen. Letztere trifft man nur im Stocke, nie draussen an. Die Wachsdrüsen finden sich, im Gegensatze zu Apis, auf der Dorsalseite; jedoch scheinen daneben noch verkümmerte Wachsorgane ventralwärts vorzukommen. Verfasser hat beide Formen von Arbeitern aus einer Brut gezüchtet; es ist deshalb wenig wahrscheinlich, dass aus den Wachsbildnern später Pollensammler werden. Sollte nicht auch bei Apis mellifica ein solcher Dimorphismus bestehen, zumal man annimmt, dass nur die jungen Thiere Wachs bereiten?

In Beziehung auf die Stigmenvertheilung theilt Verfasser mit, dass der Prothorax bei den Faltenwespen ein Stigma nicht besitzt, und dass er es im Gegensatz zu Palmén (Zur Morphologie des Tracheensystems. Leipzig 1877, S. 102) für höchst wahrscheinlich hält, dass das prothoracale Stigma der Larven von Coleopteren und Lepidopteren das nach vorn verschobene mesothoracale ist.

Auf Grund der Beschaffenheit des männlichen Begattungsapparates, der Lage der Wachsdrüsen und des abweichenden Wabenbaues weist Herr v. Ihering den Meliponen eine selbstständige Stellung zwischen Apis und Bombus an. Karl Jordan.

Julius Wortmann: Ueber die Natur der rotirenden Nutation der Schlingpflanzen. (Botanische Zeitung. 1886, Nr. 36—40.)

H. Ambronn: Einige Bemerkungen zu den Abhandlungen des Herrn Wortmann. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1886, Bd. IV, S. 362.)

In seiner „Theorie des Windens“ (Rdsch. I, 331) hat Herr Wortmann den Nachweis zu führen gesucht, dass die schraubenförmigen Bewegungen, welche den Stengel

einer Schlingpflanze in den Stand setzen, eine Stütze zu umschlingen, das Resultat sind der Einwirkung zweier, die Wachsthumsrichtung beeinflussender Factoren, nämlich des negativen Geotropismus und der rotirenden Nutation. Inzwischen ist dem Verfasser jedoch, wie er glaubt, in den Ergebnissen seiner Versuche ausreichendes Beweismaterial für die Ansicht geliefert worden, dass die rotirende Nutation für sich keine einfache spontane Bewegung darstellt, welche an der Hervorrufung der Windebewegung als horizontal wirkende Componente betheiligt ist, sondern dass sie sich ihrerseits aus zwei Componenten zusammensetzt, nämlich erstens aus einer verticalen, welche den Spross aufrecht zu stellen sucht: dem negativen Geotropismus und zweitens aus einer horizontalen, welche bestrebt ist, den Spross in einer Spirale zu bewegen, und welche vom Verfasser als „Flankenkrümmung“ bezeichnet wird.

Auf die Betheiligung des negativen Geotropismus am Zustandekommen der rotirenden Nutation wird schon durch die Thatsache hingewiesen, dass in jeder, auch der jüngsten, wachsenden Querzone windungsfähiger Internodien Reizbarkeit für Schwerkraft vorhanden ist. Der experimentelle Beweis aber wird durch Versuche am Klinostaten geliefert; hier, wo die Schwerkraft ausgeschlossen ist, erlischt nämlich die rotirende Bewegung.

Die zweite Componente, die Flankenkrümmung, fällt mit jener Bewegung zusammen, welche Baranetzky als „transversale Krümmung“ bezeichnet hat. Wenn man einen Spross einer windenden Pflanze, welcher vorher gerade und vertical aufwärts gestanden hat, horizontal legt, so kann zunächst keine negativ geotropische Krümmung eintreten, da einmal in Folge der früheren Stellung des Sprosses eine Nachwirkungskrümmung ausgeschlossen ist, sodann aber der durch die aufgenöthigte horizontale Lage hervorgerufene, geotropische Reiz einige Zeit andauern muss, bis er durch die entsprechende Bewegung ausgelöst wird. Während dieser Zeit aber können andere Bewegungen, welche der Spross auszuführen vermag, in vollster Reinheit auftreten und beobachtet werden. Unter solchen Umständen nun stellt sich an den Spross eine Krümmung in horizontaler Ebene ein, indem die eine Flanke (bei linkswindenden Pflanzen die rechte, bei rechtswindenden die linke) des Sprosses stärker wächst als die andere. Es entsteht so eine Spirale, welche der Windungsrichtung der betreffenden Pflanze gleichgerichtet ist. Das ist die „Flankenkrümmung“. Allmälig wird der auf die horizontale Spirale wirkende Reiz der Schwerkraft durch stärkeres Wachsthum der Unterseite des Sprosses ausgelöst und die Krümmungsebene aus der Horizontalen herausgebracht: die Bewegung des Sprosses wird eine combinirte. Indem der Verfasser die Vorstellung supponirt, dass beide Componenten, Geotropismus und Flankenkrümmung, abwechselnd auf den Spross einwirken, zeigt er, wie als Resultirende aus diesen Einwirkungen die rotirende Nutation hervorgeht. Die Endknospe des Sprosses beschreibt eine Schraubenlinie, die um so flacher ist, je mehr die Flankenkrümmung, und um so steiler, je mehr der negative Geotropismus überwiegt. Complicationen dieses einfachen Schemas werden durch das stets sich bemerkbar machende Eigengewicht des nutirenden Sprosses hervorgerufen.

Verfasser sucht nun weiter nachzuweisen, dass die „Flankenkrümmung“ nicht, wie es Baranetzky angenommen hatte, durch den Geotropismus (Transversal-Geotropismus) beeinflusst werde, sondern eine rein spontane Wachsthumsbewegung sei. Die Beweisführung gründet sich darauf, dass auch ein am Klinostaten langsam rotirender Spross Krümmungen zeigt, die aber in sehr unregelmässiger Weise auftreten. Ihre Ursache ist nach Herrn Wortmann mit derjenigen der Flankenkrümmung identisch, letztere könne nur deshalb nicht rein hervortreten, weil am Klinostaten nach einander jede Längsseite des Sprosses für einen Augenblick zur Flanke wird, so dass nicht eine bestimmte Seite im Wachsthum bevorzugt werden kann.

Da der Name „Nutation“ für spontane Wachsthumsbewegung gültig ist, so kann die Flankenkrümmung auch als „Flankennutation“ bezeichnet werden. Für die bisher „rotirende Nutation“ genannte Erscheinung ist indessen nach den obigen Ausführungen diese Benennung nicht mehr zulässig; Herr Wortmann ändert sie daher um in „rotirende Bewegung“.

Langsame Rotation am Klinostaten begünstigt das Auftreten homodromer Torsionen an dem rotirenden Spross. Diese Torsionen entstehen nach Herrn Wortmann dadurch, dass an solchen rotirenden Sprossen die Krümmungen nur nahe der Spitze auftreten, in den gerade gestreckten und noch lebhaft wachsenden Theilen aber die Fähigkeit zur Nutation noch nicht erloschen ist, wie sich daran zeigt, dass sie sofort nach Aufhören der Rotation in Krümmung übergehen. In diesen Theilen können sich am rotirenden Spross die autonomen Spannungsdifferenzen nur durch homodrome Torsion ausgleichen.

Leider hat Verfasser es unterlassen, einige Widersprüche, besonders hinsichtlich der homodromen Torsionen, aufzuklären; auch die Begründung der spontanen Natur der „Flankenkrümmung“ erscheint nicht ausreichend. Eine Hinweisung auf diese Mängel der vorliegenden Arbeit ist berechtigt. Herr Ambronn hat eine solche in dem oben bezeichneten Aufsatze geliefert, welcher indessen seiner ganzen Haltung nach nicht als eine objective Kritik der Wortmann'schen Theorie gelten kann. F. M.

A. Famintzin: Ueber Knospenbildung bei Phanerogamen. (Bulletin de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg. 1886, Tome XXX, p. 470 u. 525.)

Die typische Form der Verzweigung bei den Phanerogamen ist die, dass der Spross aus der Achsel eines Blattes, d. h. dicht über der Insertionsstelle eines solchen aus der Mutteraxe entspringt. Nach Herrn Warming besteht eine genetische Beziehung zwischen Achselspross und Stützblatt, indem die Achselknospe immer zugleich auf der Mutteraxe und den Blattgrund, oder das Blatt zugleich auf der Mutteraxe und der Achselknospe liegt. Herr Famintzin hat nun an einer Reihe von Pflanzen (Zea Mays, Tradescantia zebrina Ephedra, Casuarina, Syringa, Phaseolus, Salix) die Entstehung der Achselsprosse untersucht und gefunden, dass in allen Fällen der Spross nur aus dem Gewebe des über dem Blatte befindlichen Stengelinternodiums hervorgeht. Die Sprossanlagen erscheinen mehr oder weniger schief, manchmal horizontal gelegen, mit dem Vegetationspunkte nach dem Stützblatte, mit ihrer Basis zur Achse des Stengels gewendet; sie befinden sich also in einer Lage, wie man sie unter den Kryptogamen bei den Moosen und Schachtelhalmen antrifft. Bezeichnend für die unabhängige Entstehung des Sprosses ist auch der Umstand, dass das Gefässbündel der Sprossanlage stets mit dem Gefässbündel, welches dem über derselben gelegenen Blatte angehört, niemals mit dem des Stützblattes in Verbindung tritt.

Herr Famintzin glaubt aus diesen Befunden schliessen zu können, dass die vermuthete genetische Beziehung zwischen Achselspross und Stützblatt (deren Nichtvorhandensein bei den Kryptogamen schon von anderen Forschern nachgewiesen wurde) nirgends im Pflanzenreiche besteht. F. M.

L. Maugin: Ueber Ovula tragende Blumenblätter bei Caltha palustris. (Bulletin de la société botanique de France. 1886, T. XXXIII, p. 262.)

Verfasser fand an einigen Blüthen der Kuhblume (Caltha palustris) ein oder zwei überzählige Blumenblätter, welche an dem einen Rande ein oder zwei Reihen kleiner Knöspchen trugen, die sich als echte Ovula herausstellten. Sie besassen einen Eikern (Nucellus) mit einem Embryosack, dessen Inhalt ganz normal ausgebildet war. Die betreffenden Blüthen waren sonst in keiner Weise abnorm gebaut. Dies Beispiel der Entstehung wohlgebildeter Ovula an Organen, welche mit dem Eintritt der Befruchtung dem Verwelken verfallen sind, ist um so merkwürdiger, als Fälle von Metamorphose von Blumenblättern in Fruchtblätter verhältnissmässig selten sind. F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 15. Januar 1887. **No. 3.**

Inhalt.

Biologie. A. Weismann: Ueber den Rückschritt in der Natur. S. 17.
Chemie. H. Moissan: Das Fluor. S. 18.
Meteorologie. R. Börnstein: Ueber Gewitter im Juli 1884. S. 19.
Physiologie. B. Danilewski: Physiologische Gleichwerthigkeit (reciproke Substitution) der Hirnthätigkeit und äusserer Einwirkungen. S. 21.
Kleinere Mittheilungen. J. Unterweger: Zur Kometen-Statistik. S. 21. — A. E. Nordenskiöld: Analyse eines kosmischen Staubes von den Cordilleren bei San Fernando (Chili). S. 22. — W. E. Ayrton und John Perry: Die Ausdehnung des Quecksilbers zwischen 0^0 C. und -39^0 C. S. 22. — Adolfo Bartoli: Ueber die Abhängigkeit der Elektricitätsleitung von der Temperatur in Lösungen der Alkohole $C_n H_{2n+2} O$ in schlecht leitenden oder isolirenden Flüssigkeiten. S. 23. — R. Blondlot: Ein Experiment bezüglich der Eigenschaften der Flüssigkeits-Oberflächen. S. 23. — Wallach: Zur Kenntniss der Kohlenhydrate. S. 23. — R. Warington: Ueber die Vertheilung der nitrificirenden Organismen im Boden. S. 23. — Léo Errera: Ueber einen fundamentalen Gleichgewichtszustand der lebenden Zellen. S. 24. — Gaston Bonnier: Experimentaluntersuchungen über die Synthese der Flechten in einem keimfreien Medium. S. 24. — F. Stohmann und Bruno Kerl: Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie. S. 24.

A. Weismann: Ueber den Rückschritt in der Natur. (Ber. naturforsch. Gesellsch. Freiburg i. Br. 1886, Bd. II, Heft. 1. Sep.-Abdr. Akadem. Verlagsbuchhdl.)

Es ist in der Geschichte des Darwinismus eine höchst bemerkenswerthe Thatsache, wie allseitig durchdacht und erschöpfend behandelt diese Theorie das Licht der Welt erblickt hat. Unter den spärlichen neuen Errungenschaften, um welche eine unübersehbare, jetzt bald 30jährige Literatur sie bereichert hat, giebt es wenig, was der Begründer nicht schon vorausgesehen oder wenigstens angedeutet hätte; wie unter den wirklich stichhaltigen Einwänden fast keiner gefunden werden kann, den Darwin sich nicht schon selbst gemacht und zu beantworten versucht hätte. Unter dem kleinen Häufchen derjenigen, welche sich um den Ausbau der Selectionstheorie verdient gemacht haben, nimmt Weismann wohl den ersten Rang ein. Wie er wohl immer am entschiedensten die Theorie einer begrenzten Variationsfähigkeit der Organismen, welcher jetzt wohl alle deutschen Naturforscher wenigstens anhängen dürften, vertreten hat, so hat er sich in neuerer Zeit das grosse Verdienst erworben, durch strenge Durchführung des Grundsatzes, dass erworbene Eigenschaften in der Regel nicht vererbt werden, unsere Anschauungen über Vererbung bedeutend berichtigt, durch seine geistreiche Theorie der Panmixie aber auf die Entstehung der rudimentären Organe neues Licht geworfen zu haben. Vorliegender, vor einem gemischten Publicum gehaltener Vortrag bringt dem Fachmanne kaum etwas Neues, erläutert aber viele Anschauungen des Verfassers in so klarer, überzeugender Weise und in so anregender, geschmackvoller Darstellung, dass, wenn wir den Lesern dieses Blattes ein kurzes Referat geben, unser Hauptzweck ist, sie damit zum Lesen des (im Buchhandel separat erschienenen) Originals anzuregen.

Nachdem Weismann an zahlreichen, eingehend behandelten Beispielen (Apteryx, blinde Höhlenthiere, Schmarotzerkrebse etc.) gezeigt hat, was für eine wichtige Rolle der Rückschritt in der Natur spielt, und dass Rückbildung überflüssig gewordener Organe die nothwendige Bedingung jedes Fortschrittes (im Sinne phylogenetischer Entwickelung) ist, geht er dazu über, zu zeigen, wie man sich von den Voraussetzungen der Selectionstheorie aus das Zustandekommen einer Rückbildung zu erklären hat.

Bekanntlich lag der grösste Irrthum der älteren Lamarck-Erasmus-Darwin'schen Descendenztheorie in der einseitig übertriebenen Vorstellung von der Bedeutung des Einflusses von Gebrauch und Nichtgebrauch auf die Entwickelung der Organe. Abgesehen davon, dass es erst bewiesen werden muss und zunächst keineswegs wahrscheinlich ist, dass erworbene Eigenschaften (unter welche Kategorie doch alle Wirkungen des Gebrauchs und Nichtgebrauchs fallen) auch erblich sind, kann die Ausbildung ganzer grosser Klassen von zweckmässigen Organisationen, welche ihrem Besitzer vortrefflich zu statten kommen, ohne dass ein eigentlicher „Gebrauch“ stattfände (Mimicry, Schutzfärbungen und

viele andere), auf diese Weise unmöglich erklärt werden. Es ist daher nur logisch, dass Darwin und seine unmittelbaren Nachfolger den Einfluss des vermehrten Gebrauches auf die Abänderung der Organisation und weiter auf die Ausbildung neuer Arten zwar nicht ganz zu leugnen wagten (schon weil sie sich über die Nichtvererbung erworbener Eigenschaften nie klare Rechenschaft gegeben haben), aber doch stark beschränkten. Merkwürdiger Weise wurde aber diese Theorie für die Erklärung des Verkümmerns und Verschwindens von Organen im vollen Umfange zugelassen, trotzdem doch hier, auch von der Erblichkeitsfrage abgesehen, dieselben, ja noch mehr Bedenken wie gegen ihre positive Seite geltend gemacht werden konnten. Denn erstens ist, was man auch dagegen sagen mag, die Ausbildung eines Organes durch anhaltenden Gebrauch ein leichter verständliches Ding, als der Schwund desselben durch Nichtgebrauch; dann aber ist der allmälige Verlust nutzlos gewordener, ehemals nützlicher, aber nie eigentlich gebrauchter Organe und Organisationen ebenso schwer damit zu erklären, als der Erwerb solcher. Dafür führt Weismann eine Reihe der schlagendsten Beispiele an: Das Verkümmern eines Staubgefässes, das Schwinden des Haarkleides mancher Säuger, die Verkümmerung des Chitinpanzers am Schwanze des Einsiedlerkrebses und viele andere Fälle mehr können unmöglich durch Nichtgebrauch erklärt werden. Das Haarkleid verleiht seinem Träger Wärme, der Chitinpanzer Schutz vor äusseren Feinden, aber sie thun das in Folge ihrer besonderen Organisation und unabhängig vom Willen und Nutzen des Thieres; sie können nicht verloren gegangen sein, weil sie dem Thiere nichts mehr nützten, denn das ist für ihren „Gebrauch“ gleichgültig. Wir müssen uns nach einem anderen Erklärungsprincip umsehen, wir finden es in Weismann's Panmixie-Theorie.

Von dem Augenblicke an, wo ein Organ, so argumentirt Weismann, in Folge veränderter Lebensbedingungen für seinen Träger nutzlos wird, „zieht die natürliche Zuchtwahl ihre Hand von ihm ab“. Es kommen nicht mehr nur die Individuen, bei denen dasselbe in möglichst vollkommener Ausbildung existirt, vorzugsweise zur Kreuzung und Fortpflanzung, sondern unterschiedslos alles („Panmixie“), möge das betreffende Organ von Natur noch so schlecht ausgebildet sein. Der Erfolg wird in einer vielleicht sehr langsamen, aber dennoch unaufhaltsamen Verschlechterung des Organes bestehen. Wir können dieser ebenso einfachen, wie schlagenden Argumentation völlig beistimmen, nur setzt sie — was Weismann nirgends erwähnt — gebieterisch die Annahme voraus, dass von Natur die Variationen nach der Minusseite (um uns so auszudrücken) etwas häufiger sein müssen, als die nach dem Plus hin, weil ein nur gleicher Procentsatz beider genügen würde, sich in ihrer Wirkung aufzuheben und das Organ einfach auf dem bisherigen Niveau seiner Ausbildung zu erhalten. Ich glaube aber, wir können auf die Erfahrungen am Menschen und an Kulturrassen hin, diese Annahme getrost machen; denn kein Züchter wird jemals die Hälfte eines Wurfes oder gar mehr zur Nachzucht geeignet erachten.

Weismann erörtert weiter in sehr interessanter Weise, was für eine Rolle die Panmixie beim Menschen und den Hausthieren spielt, wo hier die Ausbildung der Kultur und der socialen Tugenden, dort der Nutzen des Menschen die Träger der mannigfaltigsten, körperlichen Unvollkommenheiten nicht nur schützt, sondern sogar zur Fortpflanzung kommen lässt. Die erschreckende Zunahme der Kurzsichtigkeit, die rapide Verschlechterung der Zähne bei den Kulturnationen, wo eine gute Brille oder ein gutes künstliches Gebiss diese Mängel für den Kampf ums Dasein bedeutungslos macht, der Verlust des Fluchtinstincts oder des Instincts der „Nahrungssuche“ bei Hausthieren und selbst bei sklavenhaltenden Ameisen — und unzählige andere Fälle [1]) sind eine Folge der unter den gegebenen Umständen unausbleiblich eintretenden „Panmixie“. J. Br.

H. Moissan: Das Fluor. (Comptes rendus, 1886. CII, p. 1543; CIII, p. 202 und 256.)

Bekanntlich sind bisher alle Versuche, das Element zu isoliren, welches wir im Flussspath, im Kryolith u. s. w. annehmen und Fluor nennen, erfolglos geblieben. Man hatte Metallfluoride der Einwirkung des Chlors, Broms oder Jods ausgesetzt in der Erwartung, dass sich diese Elemente mit dem Metall verbinden und so das Fluor in Freiheit setzen würden. Allerdings fand man nach Beendigung des Versuchs das Metall anstatt mit Fluor nun mit einem jener Halogene vereinigt; die Reaction war also in gewünschter Weise verlaufen, Fluor musste in freiem Zustande abgeschieden sein, und doch konnte keiner der Experimentatoren behaupten, Fluor gesehen zu haben, keiner uns zuverlässige Mittheilungen über seine Eigenschaften machen. Der Grund dieser Misserfolge liegt zum Theil darin, dass bei jenen Versuchen nicht völlig wasserfreie Materialien angewendet wurden, eine Bedingung, die gerade bei den Fluorverbindungen ziemlich schwer zu erfüllen, aber für den vorliegenden Zweck unerlässlich ist, da nach allen Erfahrungen Fluor in Gegenwart von Wasser nicht bestehen kann, sich vielmehr damit sofort in Fluorwasserstoff und ozonhaltigen Sauerstoff umsetzt. Theilweise ist das negative Resultat auch dadurch zu erklären, dass das Fluor, bei dem wir ungewöhnlich aggressive Eigenschaften voraussetzen müssen, mit dem Material der benutzten Gefässe in Reaction trat und so — nur einen Augenblick im freien Zustande existirend — sofort wieder andere Elemente an sich riss.

Herr Moissan scheint in der Lösung der Aufgabe glücklicher gewesen zu sein, als seine Vorgänger,

[1]) Ein sehr interessantes hierher gehöriges Beispiel ist auch die auffällige Zunahme von Taubstummen in den Vereinigten Staaten in Folge von zahlreichen Ehen zwischen Taubstummen, auf welche jüngst im Arch. sc. phys. nat. Genève 1886 aufmerksam gemacht wurde.

unter denen wir die berühmten Chemiker Davy und Fremy finden.

Er elektrolysirt wasserfreien Fluorwasserstoff (HFl) — eine bei 19,5° siedende Flüssigkeit, welcher, da sie selbst nicht leitet, etwas Fluorwasserstoff = Fluorkalium KFl, HFl zugesetzt ist — bei Temperaturen zwischen — 20° und — 50°. Sein Apparat besteht aus einer U-förmigen Platinröhre, die beiderseits mit Stopfen aus Flussspath verschlossen ist; diese Stopfen werden durchbohrt von den Elektroden, am negativen Pol ein Platindraht, am positiven ein Draht aus einer Legirung von 90 Proc. Platin und 10 Proc. Iridium; an beiden Schenkeln der U-Röhre befinden sich gleichfalls aus Platin gefertigte Ableitungsröhren. Am negativen Pole entwickelt sich Wasserstoff, am positiven ein farbloses Gas von den folgenden Eigenschaften:

Von Quecksilber wird es absorbirt unter Bildung von Fluorquecksilber; Phosphor, Schwefel, Jod, Arsen, Antimon, krystallisirtes Silicium und Bor entflammen sich darin; Korkstücke verkohlen sofort und entzünden sich. Wasser wird unter Entwickelung von Ozon, Chlorkalium unter Entwickelung von Chlor davon zersetzt (vergl. auch Rdsch. I, 319).

Was ist dieses Gas? Man könnte vermuthen, dass trotz aller Vorsichtsmaassregeln der völlige Ausschluss von Wasser nicht geglückt war, und dass man ein Gemenge von Ozon und Fluorwasserstoff vor sich hätte; allein ein solches Gemenge äussert nicht jene Wirkungen.

Man konnte ferner glauben, das Gas sei ein Wasserstoffperfluorür, d. h. eine Wasserstoffverbindung des Fluors, welche reicher an Fluor ist als die Flusssäure. Dann musste beim Ueberleiten des Gases über Eisen, welches darin erglüht und in Eisenfluorür verwandelt wird, der Wasserstoff in Freiheit gesetzt werden und nachgewiesen werden können. Der Versuch zeigte, dass hierbei kein Wasserstoff auftritt; ja, die quantitative Verfolgung desselben ergab sogar, dass die Gewichtszunahme des Eisens — d. h. das Gewicht des vom Eisen aufgenommenen Fluors — zum Gewicht des in derselben Zeit am anderen Pole entwickelten Wasserstoffs fast genau in dem Verhältnisse steht, nach welchem die beiden Elemente im Fluorwasserstoff mit einander verbunden sind.

Jenes Gas, welches übrigens auch bei der Elektrolyse von geschmolzenem Fluorwasserstoff-Fluorkalium erhalten wurde, scheint also in der That Fluor zu sein.

Das Resultat jenes quantitativen Versuches ist höchst auffallend. Sollte wirklich das Fluor auf die Platinröhren, welche es passiren musste, so wenig wirken, dass von 0,132 g, die sich bei der Elektrolyse entwickeln mussten, 0,130 g (die von Herrn Moissan gefundene Zahl) zum Eisen gelangen konnte?

P. J.

R. Börnstein: Ueber Gewitter im Juli 1884.

(Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 1886. Nr. 13, S. 87.)

Die gewitterreiche Woche vom 13. bis 17. Juli 1884 hat Herr Börnstein zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung gemacht, deren Resultate er der physikalischen Gesellschaft in der Sitzung vom 22. October mitgetheilt hat.

Aus der allgemeinen Wetterlage in Europa zu jener Zeit ergiebt sich, dass von dem Hauptminimum im Nordwesten Theildepressionen sich ablösten und nach E fortschreitend, zahlreiche Gewitter im Gefolge hatten. Aus 230 Orten lagen Gewittermeldungen und aus 141 Stationen Beobachtungen über Luftdruck, Temperatur, Wind u. s. w. vor. Es wurden aus diesen für die sieben Zeitpunkte 6 a, 7 a, 8 a, 2 p, 8 p, 9 p und 10 p der fünf Tage 13. bis 17. Juli Isobaren- und Isothermenkarten gezeichnet, in denen die auf die gleichen Zeitpunkte bezüglichen Isobronten [Orte gleichzeitigen Gewitter-Anfanges] eingetragen waren, so dass die Vorderfront des Gewitters regelmässig verzeichnet war. Hierbei fand sich, dass meistens auf der Vorderseite des Gewitters ein Druckminimum und gleichzeitig ein Temperaturmaximum erkennbar war, wie es schon durch anderweitige Untersuchungen bekannt ist. Ueber die Vertheilung der relativen Feuchtigkeit in der Gegend des Gewitters konnte keinerlei gesetzmässige Beziehung aufgefunden werden.

Auf besonderen Karten wurde das Fortschreiten der einzelnen Gewitter durch stündliche Isobronten dargestellt. Im Ganzen konnten 23 Gewitter unterschieden werden, deren Fortschreiten zwischen 3 und 19 Stunden Dauer zeigte; die Wegelängen betrugen zwischen 73 und 804 km; die Fortschreitungsgeschwindigkeit hatte die Grenzwerthe 24 und 59 km pro Stunde. Da die meisten Gewitter von W nach E fortschritten und die Beobachtungen nach Ortszeit angegeben sind, muss noch eine Correction eingeführt werden, nach welcher unter der Annahme, dass alle Gewitter sich nach E bewegt haben, die mittlere Geschwindigkeit 39,4 km pro Stunde betragen würde.

Eine Beziehung zwischen Fortschreitungsgeschwindigkeit und Stärke oder Ausbreitung der Gewitter liess sich kaum nachweisen. Jedes Gewitter bildete, wie schon anderweitig nachgewiesen ist, einen langen und schmalen Streifen, dessen Längsrichtung senkrecht zur Richtung des Fortschreitens stand.

Bemerkenswerth sind die wiederholt auftretenden Wirkungen, welche Gebirge und Flüsse auf das Fortschreiten der Gewitter ausübten. Die Gebirge zogen die Gewitter derartig an, dass sie ihr Herannahen beschleunigten, ihr Abziehen verlangsamten; die Flüsse hingegen erwiesen sich geradezu als Hindernisse und viele Gewitter wurden ganz oder auf einem grossen Theile ihrer Front zum Aufhören gebracht, sobald sie das Ufer eines grossen Flusses erreichten.

Eine Erklärung dieser eigenthümlichen Wirkungen der Gebirge und Flüsse liefert die mit den Unter-

suchungen vieler Meteorologen übereinstimmende Annahme, dass jedes Gewitter an einen aufsteigenden Luftstrom gebunden ist, der in Form eines schmalen Streifens senkrecht zu seiner Längsrichtung fortschreitet. Der aufsteigende Luftstrom wird durch Luftmassen genährt, welche von beiden Seiten (vorn und hinten) diesem Streifen zufliessen. Wenn nun von einer Seite diese Strömung durch ein Gebirge gehindert wird, so überwiegt der Luftstrom auf der anderen Seite; und so wird das Herannahen des Gewitters vom Gebirge beschleunigt, das Abziehen verzögert. Andererseits wird die Wirkung der Flüsse verständlich, wenn man berücksichtigt, dass in der wärmeren Jahreszeit die Flüsse kälter sind, als der umgebende Boden, so dass über ihrem Bette ein absteigender Luftstrom dauernd unterhalten wird, welcher den das Gewitter veranlassenden, aufsteigenden Luftstrom, besonders wenn er nicht sehr kräftig ist, vernichten kann.

Diese Verhältnisse sind bereits von Herrn Vettin erörtert und experimentell geprüft worden; auch Herrn Börnstein sind Vettin's sehr instructive und leicht ausführbare Versuche gelungen. Wegen ihres allgemeinen Interesses seien sie hier ausführlicher geschildert: Ein Glaskasten (Basis 35×10, Höhe 10 cm, oben offen) wird horizontal gestellt, durch einen aufgelegten Pappdeckel gegen Luftbewegung geschützt und an einem schmalen Ende durch Heransetzen eines mit Eis gefüllten Blechkästchens abgekühlt. Bläst man dann Tabaksrauch hinein, so zeigt sich bald dem Auge eine den ganzen Kasten ausfüllende Luftcirculation: am kalten Ende abwärts, unten von da zum wärmeren Ende, hier aufwärts und oben zurück nach dem kalten Ende. Nimmt man nun das Eiskästchen fort und setzt es an das bisher wärmere Ende, so entfernt sich hier der aufsteigende Strom bald von der schmalen Kastenwand und zieht allmälig nach der anderen Seite hinüber. Dabei sind dann zwei gesonderte Circulationen vorhanden, welche an beiden Kastenenden herab- und an einer Stelle im Inneren zusammen hinaufführen. Diese Stelle zeigt also den aufsteigenden Luftstrom, und zwar durch den Kasten wandernd. Er erstreckt sich über die ganze Breite des Kastens, sofern der Boden keine Ungleichförmigkeit enthält. Stellt man diesem wandernden, aufsteigenden Strome die Nachbildung eines Gebirges in den Weg, nach Vettin, aus einem zusammengekniffenen Papierstückchen hergestellt und einen Theil der Kastenbreite ausfüllend, so hindert dieser Gegenstand die am Boden strömende Luft, und derjenige Theil des aufsteigenden Stromes, vor welchem das „Gebirge“ liegt, wird von demselben angezogen und festgehalten. Die übrige Front des aufsteigenden Stromes geht ungehindert am Gebirge vorbei und eilt dem festgehaltenen Theile voraus.

Die Wirkung der Flüsse wird experimentell nachgeahmt, wenn man den Glaskasten auf passende Klötze stellt, so dass die übrige Bodenplatte nach unten hin frei liegt. Wenn man alsdann von unten her einen Streifen des Bodens (parallel den schmalen Endplatten) durch Reiben mit einem Eisstückchen abkühlt, so wirkt dieser Streifen ähnlich wie der Fluss und man kann die Wirkung desselben auf den sich fortbewegenden, aufsteigenden Strom mit all seinen Einzelheiten zu Stande kommen sehen. —

An den Vortrag des Herrn Börnstein knüpfte Herr Vettin einige Bemerkungen über Aufschlüsse, welche ihm seine Experimente an aufsteigenden Strömungen ergeben haben, die um so werthvoller sind, als die Beobachtung derselben Erscheinungen in der Natur wegen der Undurchsichtigkeit der Wolken bei Gewittern nicht möglich ist.

Wenn man die Luft in der oben beschriebenen Weise aufsteigen lässt, so umgiebt sie sich oben mit Wirbelringen oder Rollen, welche in bewegter Luft an der vorderen Seite nicht zur Ausbildung kommen, weil der untere Theil derselben der Luftbewegung entgegengesetzt ist, hingegen an der hinteren Seite des bewegten, aufsteigenden Luftstromes befördert und in ihrer Rotation beschleunigt werden. Hat der aufsteigende Strom eine breite Front, so entsteht eine lange, um ihre horizontale Axe rotirende Luftwalze, welche unten sich sehr schnell bewegend, oben fast stille stehend, das charakteristische Gebilde des Gewitters ausmacht; in ihrem unteren Theile bildet sie den Gewittersturm, während man im oberen Theile, wenn er sichtbar ist, das Gewölk langsam ziehen sieht.

Diese Walzen können alle drei Hauptformen der Gewitter-Niederschläge bilden, den Platzregen, die Graupeln und den Hagel. Da nämlich die Temperatur der Luft von unten nach oben abnimmt, giebt es immer eine gewisse Höhe, bei welcher die Temperatur 0^0 ist. Vollführen nun die Walzen ihre Rotation unterhalb dieser Schicht, der Schneegrenze, so bilden sich tropfbarflüssige Niederschläge, welche sich bei jedem Umschwunge vergrössern; oberhalb der Schneegrenze bilden sich Schnee- oder Eiskörner, die sich ebenfalls bei jedem Umschwunge der Walze vergrössern, bis sie als Graupeln niederfallen. Liegen die Walzen endlich so, dass der obere Theil über, der untere unter der Schneegrenze liegt, so muss Hagel entstehen; oben bilden sich Schneekerne, die sich unten mit Wasser, das oben wieder gefriert, überziehen und soviel Eislagen erhalten, als sie in der rotirenden Luftwalze herumgewirbelt worden sind.

Bei den gut ausgebildeten Gewittern mit breiter Front (zum Unterschiede von den Wirbelgewittern, von denen hier abgesehen wird) ist der ausbrechende Sturm das Signal, dass das eigentliche Centrum des Unwetters, die Gewitterwalze mit ihrem unteren Theile, den Beobachtungsort passirt, und die dabei auftretenden Haupterscheinungen lassen sich ungezwungen aus den Vorgängen erklären, welche das Experiment zeigt.

B. Danilewski: Physiologische Gleichwerthigkeit (reciproke Substitution) der Hirnthätigkeit und äusserer Einwirkungen. (Archives slaves de biologie. 1886, T. II, p. 199.)

Von theoretischen Betrachtungen ausgehend, welche hier unerwähnt bleiben können, hat Verfasser durch nachstehende Versuche den Beweis erbracht, dass unter Umständen bestimmte Wirkungen, welche sonst spontan vom Gehirn ausgelöst werden, auch durch äussere Reize angeregt werden können, ohne dass es sich, wie sofort einleuchten wird, um die bekannten Reflexbewegungen handelt.

Grossen Exemplaren von Rana esculenta wurden die Hirnhemisphären unter sorgfältiger Vermeidung von Blutverlusten abgetragen, und als nächste Wirkung der Fortfall willkürlicher Bewegungen neben einer gesteigerten Empfindlichkeit der Haut beobachtet. Nachdem die Thiere durch mehrstündige oder mehrtägige Ruhe von der Erschütterung dieses Eingriffes sich erholt hatten, wurden einem Frosch vorsichtig die beiden Nasenlöcher durch einen Streifen feuchten Fliesspapiers bedeckt; sofort hörten die Bewegungen der Nasenflügel auf, aber sonst verharrte das Thier mehrere Minuten (5 bis 10) in der gleichen Ruhelage. Dann aber streifte der Frosch durch eine Bewegung eines Vorderbeines den Papierstreifen, welcher die Nase bedeckte, ab und die Nasenflügel begannen wieder ihre regelmässigen Athembewegungen, während in den meisten Fällen das Thier keine weitere Bewegung ausführte. Stellte man denselben Versuch an einem unverletzten Thiere an, so schob es den Papierstreifen durch dieselbe Bewegung fort, wie der operirte Frosch, aber bedeutend früher, nach 30 Secunden oder einer Minute, und meist war diese Bewegung noch von anderen begleitet.

Durch besondere Versuche wurde gezeigt, dass die Bewegung des enthirnten Frosches keine Reflexbewegung sei, welche etwa durch die Berührung des feuchten Papiers mit der Haut ausgelöst worden; denn sie blieb aus, wenn das Papier zwei Löcher hatte, durch welche die Athmung ungehindert weiter vor sich gehen konnte, und trat auch ein, wenn die Haut in der ganzen Umgebung unempfindlich gemacht worden war. Es muss daher gefolgert werden, dass die Behinderung der Lungenventilation einen allmälig wachsenden Reiz erzeugt, der schliesslich die Bewegung der Vorderbeine auslöst, und dass der Unterschied zwischen dem normalen und operirten Thiere nur darin besteht, dass bei ersterem die Abwehrbewegung eine schnelle, bei letzterem eine langsame ist. Hierdurch ist gleichfalls ausgeschlossen, dass es sich bei den hirnlosen Thieren um eine einfache Reflexbewegung handle; denn es ist bekannt, dass die Reflexbewegungen nach der Abtragung des Grosshirns viel schneller und energischer auftreten als in normalen Thieren.

Nennen wir die Ursache, welche die Abwehrbewegung der Vorderbeine veranlasst, ganz allgemein den asthmatischen Reiz, so wird dieser durch das normal functionirende Grosshirn beschleunigt und verstärkt. Eine gleiche Verstärkung dieses Reizes kann nun durch äussere periphere Einwirkungen hervorgebracht werden. Hatte man nämlich einem hirnlosen Frosch wiederum durch einen Papierstreifen die Nasenlöcher verlegt, und reizte man gleichzeitig leicht die Haut an den Hinterbeinen oder am Rücken (durch Reiben, Stechen, Kneipen), so sah man, dass das Thier viel schneller und sicherer das Papier abstreifte, als wenn man es in Ruhe gelassen. Die Art der Bewegung war genau dieselbe wie beim normalen Thiere; der Frosch blieb nach Entfernung des Papiers ruhig und beantwortete in der Regel eine gleiche Reizung der Haut nicht mehr durch entsprechende Bewegungen. Hieraus folgt, dass unter den gegebenen Versuchsbedingungen die äussere Reizung der Haut genau dieselbe Wirkung gehabt hat, welche die normale Function des Gehirns auf die Abwehr einer die Lungenathmung behindernden Störung ausübte.

Dass die äussere Reizung in diesem Versuche nicht als Erreger einer Reflexbewegung gewirkt hat, folgt auch aus dem Umstande, dass die gleiche Reizung der Rückenhaut niemals ähnliche Bewegungen im geköpften Frosche auslöste, wenn die Nasenlöcher frei waren. Besonders interessant war die Wahrnehmung, dass die äussere Reizung, welche die Abwehrbewegungen, die wir als Wirkung des asthmatischen Reizes gekennzeichnet haben, verstärkte und beschleunigte nicht gleichzeitig zu erfolgen brauchte, sondern auch dann noch wirksam war, wenn sie der Verlegung der Nasenlöcher vorangegangen; selbstverständlich durfte die Zwischenzeit keine zu lange sein.

Herr Danilewsky glaubt aus diesen Versuchen schliessen zu dürfen, dass der erregende Einfluss, den die Hirnhemisphären auf die Athemcentra ausüben, ersetzt werden könne durch die Steigerung der Erregbarkeit dieser Organe unter dem Einflusse äusserer Einwirkungen. — Schon lange war es in der Physiologie bekannt, dass starke Einwirkungen, welche von der Peripherie aus einem bestimmten Abschnitte des Centralnervensystems zugeführt werden, hemmend und schwächend auf andere Abschnitte wirken können. Hier haben wir den umgekehrten Fall, indem die Reizung eines Abschnittes die Erregbarkeit eines anderen steigert.

J. Unterweger: Zur Kometen-Statistik. (Wiener akademischer Anzeiger. 1886, Nr. XX, S. 188.)

Zu den vielen terrestrischen und kosmischen Erscheinungen, welche mit den Perioden der Sonnenflecke in Beziehung gebracht worden, fügte Herr Unterweger eine neue, indem er bei Ausarbeitung einer Kometen-Statistik eine gesetzmässige Veränderung der Kometen-Erscheinungen erkannt hat, welche dieselben grösseren Perioden befolgt, wie die Häufigkeit der Sonnenflecke. Er hat die Neigungswinkel, welche die Ebenen der Kometenbahnen mit der Ebene des Sonnenäquators einschliessen, berechnet und dazu die in Littrow's Verzeichniss und im Wiener astronomischen Kalender angegebenen Bahnelemente benutzt; für die Länge des aufsteigenden Knotens und die Neigung des Sonnenäquators

gegen die Ekliptik sind die von Herrn Spörer angegebenen Werthe (74° 36′ und 7° 15′) in Rechnung gezogen. Die jährlichen Mittel der Neigungswinkel und deutlicher noch die fünfjährigen Mittel ergaben Herrn Unterweger folgende Gesetzmässigkeiten:

1) Die mittlere Neigung der Kometenbahnen gegen den Sonnenäquator befolgt eine Periode, welche mit der 11,1jährigen der Sonnenflecke zusammenfällt, indem sie sowohl betreffs der Dauer als auch bezüglich der Epochen der Maxima und Minima mit dieser übereinstimmt.

2) Die Uebereinstimmung ist seit 1700 um so besser ausgesprochen, je zahlreicher die für die einzelnen Jahre berechneten Kometen sind.

3) Zu Ende des vorigen und zu Anfang dieses Jahrhunderts zeigt die Periode des Neigungswinkels jedoch dieselbe Umkehrung hinsichtlich des mittleren Ganges der Sonnenfleckenhäufigkeit, welche auch für andere Erscheinungen, die mit den Sonnenflecken in Beziehung stehen, z. B. für die mittlere Jahrestemperatur — und theilweise sogar für die Sonnenflecke selbst — nachgewiesen worden ist.

4) Es sind Andeutungen vorhanden, z. B. zwei auffallend tiefe Minima um 1770 und 1835, aus welchen noch auf das Bestehen einer grösseren, sehr wahrscheinlich mit der secnlären Periode der Sonnenflecke identischen Periode geschlossen werden kann.

5) Diese Ergebnisse bleiben noch vollinhaltlich aufrecht, wenn man beim Berechnen der Mittel jene Kometen weglässt, die bis jetzt als unzweifelhaft periodisch erkannt worden sind; nur ist wegen der kleineren Kometenzahl die Unsicherheit der Epochen etwas grösser.

Zur Bestätigung dieser Sätze giebt Herr Unterweger eine abgekürzte Tabelle der 5jährigen Mittel der Neigung der Kometenbahnen und der Maxima und Minima der Sonnenflecke von 1835 an. Hier sollen nur die Epochen der Sonnenflecke und die entsprechenden der Kometenneigungen und zwar a) sämmtlicher Kometen b) ohne die periodischen wiedergegeben werden. [Die letzten beiden Sonnenfleckenepochen sind nach den allgemeinen Annahmen in Klammern berichtigt. Rf.]

Kometenneigung		Sonnenflecke
	Maxima	
a 1838	b 1840	1837,2
1849	1849	1848,6
1861	1861	1860,2
1872	1870	1870,7
1881	1881	1881,8 (1883,9)
	Minima	
1835	1835	1833,8
1844	1843	1844
1853 u. 57	1854 u. 56	1856,2
1867	1866	1867
1874	1874	1875 (1878,5)

A. E. Nordenskiöld: Analyse eines kosmischen Staubes von den Cordilleren bei San Fernando (Chili). (Comptes rendus 1886, T. CIII, p. 682.)

Ende Januar 1884 erhielt Herr Nordenskiöld einen Brief von Don Charlos Stolp aus San Fernando, in welchem dieser, der einen grossen Theil des Jahres in Höhen zwischen 4000 und 5000 m auf den Cordilleren verlebt, aus jenen entlegenen Gegenden interessante meteorologische Beobachtungen mittheilt.

Als merkwürdigste Erscheinung beschreibt er vom November ein rothes Licht, das einen beträchtlichen Theil des Firmaments einnimmt. Man bemerkte dort (in 35° südl. Br.) dieses Licht seit mehreren Woehen, und zwar konnte es bis 11 Uhr Abends gesehen werden. An diese Angabe knüpft Herr Nordenskiöld eine Berechnung der Höhe, welche eine Staub- oder Dunstwolke haben muss, damit sie Anfangs November in 35° südl. Br. um 11 Uhr Abends gesehen werde und findet, dass das äusserste Ende dieser Wolke, das man von den Cordilleren sehen konnte, mindestens eine Höhe von 250 km gehabt haben müsse. Diese Höhe stimmt sehr auffallend gut mit einer Beobachtung, welche Herr Isaksen in Tromsoë gemacht hat. Dieser sah sowohl am 30. November Abends als auch am nächsten Morgen um 3 Uhr den Himmel roth gefärbt. Am 30. November 3 Uhr Morgens befand sich die Sonne für Tromsoë 35° unter dem Horizont; eine von ihr erleuchtete Wolke, die in Tromsoë gesehen werden kann, muss eine Höhe von 250 km haben.

Weiter beschreibt Herr Stolp einen Staubfall, den er im November beobachtet hat, während in Chili und Argentinien starker Regen niederging, und die Cordilleren sich gänzlich mit frisch gefallenem Sehnee bedeckten. Die Wolken senkten sieh und hüllten die Berge bis zur Höhe von etwa 3300 m ein. Während dieser Zeit bedeckten sich die Schneemassen mit einer röthlichen Schieht, deren Ablagerung vielleicht eine halbe Stunde gedauert hatte. Mit grosser Mühe wurde der Schnee in weiter Erstreckung oberflächlich zusammengefegt und abgeschmolzen; der Rückstand bildete ein röthliches Pulver, das vorzugsweise aus kleinen ziemlich harten Körnchen Eisenoxyds bestand.

Herr Nordenskiöld hat im Februar v. J. eine Probe dieses Staubes im Gewicht von 2 g erhalten und analysirt. Es wurde hierbei gefunden, dass der Staub kein metallisches Eisen enthalte, dass er der Hauptmasse nach aus braunröthlichen Eisenoxydkörnern und aus unregelmässigen Silicatkörnern bestehe, denen spärlich Feldspath und Glimmerschüppchen beigemengt waren. Die chemische Analyse der Hauptmasse, des Eisenoxyds, gab bei der chemisehen Analyse 74,59 Proc. Eisenoxyd, 6,01 Proc. Nickeloxyd, 0,63 Proc. Phosphorsäure, 0,37 Proc. Schwefelsäure, 7,57 Proc. Kieselsäure, 2,90 Proc. Thonerde, 0,31 Proc. Kalk und 3,88 Proc. Magnesia.

Nach Herrn Nordenskiöld zeigt die Analyse überzeugend, dass die Substanz weder ein vulkanisches Product des Krakatoa, noch ein terrestrischer Staub ist. Der beträchtliche Reichthum an Eisen, die Menge von Nickel, die Phosphorsäure, die Magnesia u. s. w. sind hingegen ein offenbarer Beweis, dass die Hauptmasse des Staubes aus dem Himmelsraume kommt. Als solche besitzt sie ein sehr grosses Interesse. Während man nämlich schon Hunderte von Analysen von Meteorsteinen besitzt, hat man bisher nur sehr seltene Gelegenheiten gehabt, kosmischen Staub der chemischen Analyse zu unterwerfen, und wenn dies möglich war, war entweder die der Prüfung zugängliche Masse zu klein zu einer vollständigen Analyse, wie beim Hessle-Staub, oder der Ursprung des Staubes war ein bestrittener, so z. B. bei dem von den inneren Gletschern Grönlands gesammelten Staube.

Einen Zusammenhang dieses Staubes mit den rothen Dämmerungen nimmt Verfasser nicht an; ebensowenig glaubt er die rothen Lichterscheinungen durch die Eruptionen des Krakatoa bedingt; dagegen spreche schon die enorme Höhe der reflectirenden Massen.

W. E. Ayrton und John Perry: Die Ausdehnung des Quecksilbers zwischen 0° C. und — 39° C. (Philosophical Magazine, 1886, Ser. 5, Vol. XX, p. 325.)

Für die Zuverlässigkeit der gewöhnlich benutzten Quecksilber-Thermometer ist es wichtig festzustellen, ob das Quecksilber auch unterhalb des Nullpunktes dieselbe

gleichmässige Wärmeausdehnung besitze wie über Null. Die Herren Ayrton und Perry haben, um dies zu ermitteln, folgenden Versuch angestellt: In einem Holzkasten befand sich Quecksilber, in welches die Kugel eines Quecksilber-Thermometers und die eines Luft-Thermometers von unten her eingeführt waren. Durch ein Gemisch von fester Kohlensäure und Aether wurde das Quecksilber in dem Kasten zum Erstarren gebracht, und während die Temperatur langsam auf 0° anstieg, wurden regelmässig gleichzeitige Ablesungen am Quecksilber- und am Luft-Thermometer vorgenommen. Diese Reihen gleichzeitiger Beobachtungen wurden im Verlaufe mehrerer Wochen wiederholt und die Resultate graphisch aufgezeichnet. Es zeigte sich, dass sie so nahezu in einer geraden Linie liegen, dass man schliessen darf: das Quecksilber dehne sich ebenso regelmässig unter 0° aus wie oberhalb 0°, und es besitze oberhalb seines Erstarrungspunktes keinen kritischen Punkt, wie das Wasser.

Adolfo Bartoli: Ueber die Abhängigkeit der Elektricitätsleitung von der Temperatur in Lösungen der Alkohole $C_nH_{2n+2}O$ in schlecht leitenden oder isolirenden Flüssigkeiten. (Atti della Reale Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1886, Ser 4, Vol. II [2], p. 122).

Bei den seit längerer Zeit fortgesetzten Untersuchungen über die elektrische Leitungsfähigkeit der Kohlenstoffverbindungen hat sich der Einfluss der Temperatur so entschieden in oft entgegengesetzten Richtungen geltend gemacht, dass Verfasser diesem Einflusse eine besondere Versuchsreihe gewidmet, deren Resultate er der Accademia dei Lincei in einer vorläufigen Notiz mitgetheilt hat.

Die schlecht leitenden oder isolirenden Flüssigkeiten, welche vorzugsweise benutzt wurden, waren: Benzol, Xylen, Cumen, Toluen, Tymen, Carmen, Terpentinöl, Chloroform, Amylchlorür und eine ganze Reihe anderer. Die gelösten Verbindungen waren: fette Säuren, Alkohole, Aldehyde und eine grosse Reihe anderer Kohlenstoffverbindungen, unter denen vom Verfasser über 40 namhaft gemacht werden. Die Resultate dieser Untersuchung lassen sich wie folgt kurz wiedergeben.

Die überwiegende Mehrzahl der Lösungen der Kohlenstoffverbindungen in schlecht leitenden oder isolirenden Flüssigkeiten zeigt eine mit der Temperatur wachsende Leitungsfähigkeit, und zwar ergiebt sich bei dieser Klasse von Verbindungen die allgemeine Regel, dass, wenn die verdünnten Lösungen eine mit der Temperatur zunehmende Leitungsfähigkeit besitzen, auch die concentrirten Lösungen sich in gleicher Weise verhalten. Hingegen fand man bei den Lösungen des Methylalkohols, Aethylalkohols, Propylalkohols, Isopropylalkohols, normalen Butylalkohols, des Isobutylalkohols, des Amylalkohols und des Allylalkohols eine Leitungsfähigkeit, welche abnimmt oder unverändert bleibt bei steigender Temperatur, gleichgültig, welches die schlechtleitende oder isolirende Flüssigkeit ist, die als Lösungsmittel dient, und in welchem Verhältniss der Alkohol und das Lösungsmittel zu einander stehen, wenn letzteres einen bestimmten Werth nicht übersteigt; ist dieser überschritten (d. h. in alkoholreicheren Lösungen), dann nimmt in der Regel die Leitungsfähigkeit mit wachsender Temperatur zu.

R. Blondlot: Ein Experiment bezüglich der Eigenschaften der Flüssigkeits-Oberflächen. (Journal de Physique 1886, Ser. 2, Tome V, p. 456.)

In ein mit Wasser gefülltes Glas taucht man ein Stück Papier, dann legt man auf das Wasser einen Tropfen Oel, der die Gestalt einer Linse annimmt. Hierauf zieht man mit einer Zange das Papier langsam heraus; man sieht alsdann, dass in dem Maasse, als das Papier aus dem Wasser hervorkommt, der Oeltropfen einen grösseren Durchmesser erlangt und sich mehr und mehr ausbreitet. Wenn man hingegen das Papier wieder ins Wasser senkt, zieht sich der Tropfen wieder zusammen und nähert sich der Kugelgestalt, und in dem Moment, wo das Papier wieder ganz untergetaucht ist, hat er seinen anfänglichen Durchmesser wieder angenommen. Somit hängt der Durchmesser des Tropfens von der Oberfläche des eingetauchten Papiers ab.

Eine Erklärung dieser Erscheinung bieten die Eigenschaften der Flüssigkeits-Oberflächen. Die Capillaritätserscheinungen haben gelehrt, dass Flüssigkeiten sich so verhalten, als wäre ihre Oberfläche mit einer elastischen Membran bedeckt, die sich bestäudig zusammenzuziehen strebt. Die eingehenden Untersuchungen der Herren Plateau, Marangoni, Oberbeck haben nachgewiesen, dass die Oberflächenschicht der Flüssigkeiten eine gewisse Zähigkeit besitze, derart, dass ein Zug, der auf einen Theil der Oberfläche ausgeübt wird, sich auf andere Theile derselben überträgt.

Wenn man daher in dem obigen Versuche das Papier herauszieht, so wächst die Grenzfläche Wasser-Luft um die Ausdehnung der beiden Papierseiten; in Folge der Viscosität erfolgt diese Ausdehnung auf Kosten aller Theile der Wasseroberfläche, und deshalb erstreckt sie sich auch auf den Oeltropfen. Umgekehrt, wenn man das Papier wieder einsenkt, nimmt die Spannung an allen Punkten der Oberfläche des Wassers ab, und daher die Zusammenziehung des Oeltropfens.

Wallach: Zur Kenntniss der Kohlenhydrate. (Liebig's Annalen der Chemie, 1886, Bd. CCXXXIV, S. 364.)

Der Verfasser hat aus dem Rhizome von Iris pseudacorus L. durch Behandeln des Presssaftes des Pflanzentheiles mit Bleiessig, Filtriren, Entbleien des Filtrates durch Schwefelwasserstoff und Fällen der abermals filtrirten Flüssigkeit durch Alkohol ein Kohlenhydrat von der Formel $C_{36}H_{62}O_6$ isolirt. Dieses Kohlenhydrat ist als amorphe Masse erhalten worden, die sich in Wasser leicht löst. Die Lösung reducirt Fehling's Lösung nicht, lässt sich aber leicht durch verdünnte Säuren invertiren. Barythydrat erzeugt in der wässerigen Lösung einen Niederschlag. Die Ebene des polarisirten Lichtes wird durch die wässerige Lösung des Körpers nach links abgelenkt. Für eine 10procentige Lösung wurde $(\alpha)_D = -51{,}54^0$ gefunden. Der Invertzucker der Substanz dreht stärker links als die Substanz. Der Verfasser hält das Kohlenhydrat für einen neuen Körper, und nennt es Irisin. Dem Referenten scheint die Substanz, trotzdem sie sich etwas schwerer löst als Sinistrin, nicht zerfliesslich an der Luft ist und stärker optisch activ ist, doch wohl mit dem Sinistrin identisch zu sein.

Die Wasseranziehung, Löslichkeit und das Rotationsvermögen derartiger Kohlenhydrate wird oft von sehr geringen Verunreinigungen stark beeinflusst, und aus der Mittheilung des Verfassers scheint hervorzugehen, dass er nicht gerade viel Sorgfalt auf völlige Reindarstellung der Substanz verwendet hat. Da es den Anschein hat, als sei das Sinistrin recht verbreitet bei den Monocotyledonen [Schmiedeberg hat es in Scilla maritima, Ref. in Yucca filamentosa (Bot. Zeitung 1885, S. 490) gefunden, und Triticin ist wahrscheinlich auch Sinistrin] und ersetze gleichsam das Inulin bei dieser Pflanzengruppe, so wäre eine nochmalige Darstellung, Reinigung der Substanz durch Baryt und fractionirte Fällung unter Controle der Fractionen durch optische Untersuchung sehr erwünscht. Die genaue Untersuchung des Invertzuckers wäre selbstverständlich ebenfalls nöthig. Wird nicht stets eine sorgfältige, womöglich directe Vergleichung der neuen Kohlenhydrate vorgenommen, so ist es, bei der Schwierigkeit der Reindarstellung dieser Substanzen, nicht zu vermeiden, dass wir am Ende eine ganze Sammlung von Namen für ein und denselben Stoff erhalten. A. M.

R. Warington: Ueber die Vertheilung der nitrificirenden Organismen im Boden. (Chemical News. 1886, Vol. LIV, p. 228.)

Die mikroskopischen Organismen, welche stickstoffhaltige Verbindungen im Boden in Nitrate verwandeln, kommen nur in sehr beschränkter Tiefe vor. In älteren Untersuchungen hatte Verfasser diese Organismen nur bis zu 18 Zoll von der Oberfläche aufgefunden, und zwar in letzter Tiefe nur noch sehr spärlich, während Bodenproben aus Tiefen zwischen 2 und 8 Fuss in sterilisirten Harnlösungen keine Nitrification veranlassten.

Weitere Untersuchungen, welche im vergangenen und in diesem Jahre auf dem gleichen Versuchsfelde zu Rothamstedt, aber nach einer etwas abweichenden Methode angestellt wurden, haben andere Resultate ergeben.

Herr Warington hatte nämlich beobachtet, dass ein Zusatz von kleinen Mengen Gyps den Harn bedeutend leichter und schneller nitrificiren lasse; er wiederholte daher die früheren Versuche über die Vertheilung der nitrificirenden Organismen im Boden, indem er nun den sterilisirten Harnlösungen etwas Gyps zusetzte. Es stellte sich dabei heraus, dass die Fähigkeit, die Nitrificirung zu veranlassen, dem Boden bis zu einer Tiefe von 3 Fuss zukomme. In grösseren Tiefen werden die Organismen spärlicher, obwohl in 5 bis 6 Fuss noch die Hälfte der Versuche glückte; Boden aus 7 bis 8 Fuss Tiefe konnte keine Nitrification veranlassen.

Der grosse Unterschied der jetzigen Ergebnisse gegen die früheren ist auf die Anwendung des Gypses zurückzuführen; in den tieferen Schichten sind die nitrificirenden Organismen nicht bloss seltener, sondern auch wahrscheinlich schwächer, so dass sie ohne Gypszufuhr keine Wirksamkeit äussern können. Factisch erfolgt die Salpeterbildung in den oberflächlichsten Bodenschichten, und die Organismen in den grösseren Tiefen sind wirkungslos; denn die Salpetersäuremenge des jährlich gesammelten Drainwassers war ziemlich gleich, ob die Bodenschicht, aus welcher es gesammelt wurde, 20 Zoll, oder 40, oder 60 Zoll dick war.

Léo Errera: Ueber einen fundamentalen Gleichgewichtszustand der lebenden Zellen. (Comptes rendus 1886, T. CIII, p. 822.)

Den Umstand, dass die Membranen der thierischen und pflanzlichen Zellen bei ihrer Bildung sehr dünn und plastisch, nach Hofmeister's Beschreibung halbflüssig sind, betrachtet Herr Errera als den Punkt, welcher ein Verständniss der Gestaltungs- und Theilungsvorgänge der Zellen ermöglicht. Die dünnen, plastischen Zellhäute sind von Protoplasma umgeben, welches fast die gleiche Dichtigkeit besitzt; sie sind daher dem Einfluss der Schwerkraft entzogen und den schwerelosen Flüssigkeitslamellen vergleichbar, welche die Physiker studirt und bestimmten Gleichgewichtsgesetzen unterworfen gefunden haben. Herr Errera glaubt die Gestaltung der freien Zellen, ihre Theilungen und ihre Wachsthumserscheinungen auf die physikalischen Gesetze der Flüssigkeitslamellen zurückführen zu können, und hofft, dass die Morphologie der Pflanzenzellen durch Untersuchungen an Seifenblasen eine wesentliche Förderung erfahren werde.

Die Theorie, welche hier nur angedeutet ist, bildet den Gegenstand einer ausführlichen Abhandlung, welche demnächst erscheinen soll. In der vorliegenden Mittheilung an die Pariser Akademie hat der Verfasser nur einen kurzen Abriss einiger Anwendungen des allgemeinen Princips gegeben, auf welchen der sich speciell hierfür interessirende Leser verwiesen sein mag.

Gaston Bonnier: Experimentaluntersuchungen über die Synthese der Flechten in einem keimfreien Medium. (Comptes rendus. 1886, T. CIII, p. 942.)

Die Flechten werden, nach dem Vorgange von Schwendener, von der Mehrzahl der Botaniker für eine Vereinigung von Algen mit Pilzen gehalten, in welcher der chlorophyllhaltende Theil (Gonidien) eine Alge ist, der chlorophyllfreie (Hyphen) ein Pilz. Diese Auffassung ist sowohl durch die Analyse erwiesen, indem die losgelösten Gonidien weiter lebten und wie Algen sich entwickelten, als auch durch die Syuthese, indem es mehrfach gelungen, Flechten zu erzeugen durch Besäen von Algen mit Pilzen; doch ist letzteres nur in unvollkommener Weise, die Herstellung sich weiter entwickelnder Flechten erst in wenig Fällen und die Synthese der gewöhnlichen, bekanntesten Flechten bisher noch gar nicht geglückt.

Verfasser hat seit 1882 solche synthetische Versuche angestellt und sich bei ihnen eines sterilisirten Substrats bedient, um das Hinzutreten von fremden Keimen aus der Luft, welche die Entwickelung der Versuchskulturen hinderten, unmöglich zu machen. In sterilisirten, kleinen, geschlossenen Zellen, durch welche man einen Strom keimfreier Luft unterhielt, wurden Sporen von Flechten auf Glasplaten ausgesäet, und einem Theil Algen zugesetzt, welche gleichfalls in reiner Cultur gewonnen waren. In den algenfreien Zellen entwickelten sich die Sporen nicht weiter, während in den mit Algen besetzten wirklicher Thallus sich bildete.

Gleichwohl gelang es nicht, selbst in den reinsten Kulturen, auf Glasplatten eine vollkommene Entwickelung der Flechte zu erzielen. Verfasser hat daher weitere Versuchsreihen angestellt, in denen er als Substrat solche Substanzen wählte, auf welchen die bestimmten Flechten, die untersucht werden sollten, in der Natur vorkommen, nämlich Rinden und Felsstücke, die vor dem Versuche in passenden Flaschen auf 115° erhitzt worden waren. In dem einen Theile dieser Flaschen wurden Flechtensporen allein, in einem anderen zusammen mit Algen ausgesäet. Zu den Versuchen wurden die Flechten genommen, welche sehr häufig sind auf Baumrinden (Parmelia Acetabulum, Physcia parietina, Ph. stellaris etc.) oder auf Gesteinen (Lecanora sophodes, L. ferruginea etc.); die Algen waren gewöhnlich Protococcus oder Pleurococcus.

In mehreren Flaschen, in denen Algen und Sporen ausgesäet waren, erhielt man nun viel weiter entwickelte Thallus, als in den Zellen; sie waren bereits den in der Natur vorkommenden Flechten vergleichbar; während in den Flaschen, welche auf Rinde oder Gestein nur Flechtensporen enthielten, trotz sonst ganz gleicher Bedingungen keine ähnliche Entwickelung auftrat. Eine weitere Reihe von Kulturen wurde im Gebirge an Orten, an denen sich Flechten bilden, aufgestellt, und nach zwei Jahren fand man in den Flaschen, in welchen Sporen und Algen ausgesäet waren, einen Thallus, der dem der natürlichen Flechten ähnlich war; auf mehreren der in dieser Weise durch Synthese erhaltenen Flechten hatten sich sogar Fructificationen entwickelt.

Diese Versuche liefern somit einen vollkommenen Beweis für die Lehre, dass die Flechten durch Vereinigung von Algen mit Pilzen gebildet werden.

F. Stohmann und Bruno Kerl: Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie, in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Encyklopädisches Handbuch der technischen Chemie. Vierte Auflage, Lieferung 5 bis 8. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1886.)

Im Anschluss an die, in Jahrg. I, No. 49 der Naturwissenschaftlichen Rundschau gegebene Ankündigung des in der Ueberschrift genannten Werkes, können wir heute die erfreuliche Thatsache constatiren, dass nunmehr von dem Handbuche wieder vier neue Lieferungen (5, 6, 7 und 8) vorliegen. In diesen findet zunächst das Kapitel „Alkaloide" seinen Abschluss und beginnt ein Abschnitt, der wohl zu den wichtigsten und dem entsprechend umfangreichsten des ganzen Werkes gehören dürfte: das Kapitel „Alkohol". Dies gestaltet sich in der vorliegenden Bearbeitung — die in Lieferung 5 beginnt und in Lieferung 8 noch nicht vollendet ist — zu einem wahren Lehr- und Handbuche der Spiritusfabrikation, sowie der Chemie des Weingeistes überhaupt. Statistische Angaben über den Umfang des wichtigen Gewerbezweiges erhöhen den Werth der Arbeit, welche zudem durch eine grosse Zahl instructiver Holzschnitte wirkungsvoll unterstützt wird. Auf Einzelheiten an dieser Stelle einzugehen, erscheint nicht angezeigt, doch behalten wir uns vor, über die weiteren Fortsetzungen des Buches in der Naturwissenschaftlichen Rundschau regelmässig Bericht zu erstatten. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 26.

Hierzu eine Beilage der Verlagsbuchhandlung von Justus Perthes in Gotha.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 22. Januar 1887. **No. 4.**

Inhalt.

Astronomie. A. Auwers: Neue Untersuchungen über den Durchmesser der Sonne. S. 25.

Physik. J. Curie: Ueber das specifische Inductionsvermögen (Diëlektricitätsconstante) und die Leitungsfähigkeit der Diëlektrica. Beziehuug zwischen der Leitungsfähigkeit uud dem Absorptionsvermögen. S. 26.

Geologie. S. Nikitin: Ueber die Beziehungen zwischen der russischen und der westenropäischen Juraformation. S. 27. — M. Neumayr: Ueber die Beziehungen zwischen der russischen nnd der enropäischen Juraformation. S. 27.

Zoologie. M. Weber: Die Abdominalporen der Salmoniden nebst Bemerknngen über die Geschlechtsorgane der Fische. S. 28.

Kleinere Mittheilungen. Wm. Earl Hidden: Ein neues Meteoreisen aus Texas. S. 29. — H. Wild: Sonderbare Hagelerscheinung, beobachtet am 28. November 1885 in Bobruisk. S. 30. — Edmond Becquerel: Wirkung des Mangans auf das Phosphoresciren des kohlensauren Kalkes. S. 30. — Bernhard Dessau: Ueber Metallschichten, welche durch Zerstäubeu einer Kathode entstehen. S. 30. — H. Trey: Ueber den Einfluss einiger Neutralsalze auf die Katalyse des Methylacetats durch Chlorwasserstoffsäure und Schwefelsäure. S. 31. — Ch. Er. Guignet: Allgemeine Methoden der Krystallisation durch Diffusion, Darstellung von Mineralieu. S. 31. — Auguste Forel: Nehmen die Ameisen das ultraviolette Licht mit den Augen oder mit der Haut wahr? S. 32. — Yves Delage: Ueber eine neue Function der Otocysten bei den Wirbellosen. S. 32. — A. N. Lundström: Ueber symbiotische Bildungen bei den Pflanzen. S. 32. — Schnetzler: Ueber das Moos am Seeboden auf der Barre von Yvoire. S. 32.

A. Auwers: Neue Untersuchungen über den Durchmesser der Sonne. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaft. 1886, S. 1055.)

Bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse von der Sonnenphysik ist die Anschauung, dass die Sonne aus Gasen und Dämpfen bestehe, sehr verbreitet, und dieser Ansicht nach wäre es in hohem Grade wahrscheinlich, dass der Durchmesser der Sonne kein constanter sei; ganz besonders aber lassen die in Protuberanzen und Flecken sich documentireuden Vorgänge an der Sonnenoberfläche mit dem Wechsel der Thätigkeit schwankende Dimensionen des Durchmessers vermuthen. In der That sind auch von verschiedenen Astronomen aus den Meridian-Beobachtungeu solche Aenderungen abgeleitet worden. Herr Auwers hatte bereits vor längerer Zeit eine einjährige Reihe von Bestimmungen des Sonnendurchmessers aus einer grösseren Anzahl von Sternwarten untersucht, war aber zu einem entgegengesetzten Resultate gelangt, nämlich dass die Behauptung von stattfindenden Aenderuugen grundlos sei. Durch die Bearbeitnug der im Anschluss an die Beobachtungen der Venus-Durchgänge von 1874 und 1882 ausgeführten, heliometrischen Bestimmungen des Sonnendurchmessers wurde der Berliner Astronom noch einmal auf diese Frage geführt und hat nun einige der besten und umfangreichsten Reihen von Meridian-Beobachtungen darauf untersucht, welche Antwort sie auf die Frage nach der Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers geben, wenn sie in zweckentsprechender Weise bearbeitet werden, d. h. wenn bei ihnen die persönliche Gleichung der Beobachter, die bekanntlich bei Sonnenbeobachtungen sehr hohe Beträge erreichen kann, entsprechende Berücksichtigung findet. Aus den in der Ahhandlung mitgetheilten Daten drängt sich Jedem überzeugend die Thatsache auf, dass die persönliche Gleichung, d. h. die Verschiedenheit der Zeit, welche zwischen der Einwirkung eines Reizes auf unsere Sinnesorgane und der Wahrnehmung dieses Reizes verstreicht, in der That von so grossem Einfluss auf die Beobachtungen ist, dass letztere ohne Berücksichtigung der persönlichen Gleichung zur Ableitung von irgend welchen Schlüssen nicht benutzt werden können. Die sehr eingehende Untersuchuug des Herrn Auwers beschäftigt sich in dem zunächst publicirten ersten Abschnitte mit dem Verhalten der Jahresmittel der Bestimmungen des Sonnendurchmessers aus den Meridian-Beobachtungen der Sternwarten Greenwich 1851 bis 1883, Washington 1866 bis 1882, Oxford 1862 bis 1883 nnd Neuchâtel 1862 bis 1883; sie führte zu folgenden, vom Verfasser formulirten Sätzen:

Die Bestimmung des Sonnendurchmessers aus den Differenzen der Culminationszeiten oder der Zenithdistanzen der entgegengesetzten Sonnenränder ist

persönlichen Gleichungen unterworfen, welche durchschnittlich etwa 1″, häufig jedoch, und zwar zwischen Beobachtungen an dem nämlichen Instrument und nach der nämlichen Methode 3, 4 oder 5″ und ausnahmsweise bis 10″ betragen.

Untersuchungen über das relative Verhalten von Beobachtungsreihen oder von verschiedenen Stücken derselben Reihe, die von verschiedenen Beobachtern herrühren, dürfen deshalb nicht ohne Berücksichtigung der persönlichen Gleichungen ausgeführt werden. Anderenfalls sind die vermeintlichen Resultate solcher Untersuchungen werthlos, ausgenommen wenn an jedem einzelnen der verglichenen Stücke so zahlreiche Beobachter Theil haben, dass ein hinlänglich angenähertes, gegenseitiges Aufheben der vernachlässigten Gleichungen vorausgesagt werden darf.

Die persönlichen Gleichungen sind ziemlich häufig und in verhältnissmässig weiten Grenzen veränderlich, dergestalt, dass ein Beobachter im Laufe mehrerer Jahre seine Auffassung des Sonnendurchmessers allmälig oder sprungweise bis zu mehreren Secunden ändert. Es ist daher nicht möglich, vermittelst der durch mehrere Jahre fortgesetzten Messungen eines und desselben Beobachters das Verhalten des Sonnendurchmessers in Bezug auf etwaige fortschreitende oder langperiodische Aenderungen zu prüfen, falls nicht die Constanz der Messung selbst anderweitig nachgewiesen werden kann.

Die Bestimmbarkeit der persönlichen Gleichungen wird durch deren Veränderlichkeit empfindlich beschränkt. Hauptsächlich aus diesem Grunde ist es unmöglich, eine den zufälligen Fehlern der einzelnen Beobachtungen entsprechende Ausgleichung einer längeren Beobachtungsreihe zu erzielen. Diese Ausgleichbarkeit wächst mit der Zahl der fortlaufend und regelmässig neben einander an der Reihe thätigen Beobachter. Sie ist demnach am vollkommensten für das Greenwicher System; die damit erreichte Grenze des mittleren Fehlers eines Jahresresultates von etwa $\pm 0{,}2''$ scheint das äusserste im regelmässigen Betriebe des Meridiandienstes einer einzelnen Sternwarte Erreichbare zu sein. Um Durchmesserbestimmungen aus verschiedenen Jahren innerhalb engerer Grenzen des m.F. vergleichbar zu machen, muss man daher ganz andere Messungsmethoden anwenden.

Die Vergleichung der nach Möglichkeit von den persönlichen Gleichungen befreiten Jahresmittel der Meridianbestimmungen des Sonnendurchmessers für den Zeitraum 1851 bis 1883 giebt keine Anzeichen, welche mit einiger Wahrscheinlichkeit, geschweige denn mit Sicherheit auf eine fortschreitende oder periodische Aenderung des Sonnendurchmessers zu deuten wären; vielmehr ist, wo solche Anzeichen in der Rechnung zum Vorschein kommen, ihr Ursprung deutlich in einem Mangel der letzteren, nämlich fehlerhafter oder ungenügender Bestimmung der persönlichen Gleichung erkennbar. Insbesondere widersprechen die Beobachtungen in jeder möglichen Interpretation der Existenz solcher Aenderungen, welche der Periode der Sonnenflecke folgen sollten.

Nachdem die Untersuchung von 15 000 Bestimmungen von 100 Beobachtern an vier starken Instrumenten zu diesen Ergebnissen geführt hat, muss es definitiv aufgegeben werden, Untersuchungen über Veränderungen des Sonnendurchmessers auf Meridian-Beobachtungen, geschweige denn auf kleinere Reihen von solchen zu gründen.

In Betreff der Frage nach dem wahren Betrage des mittleren Sonnendurchmessers giebt Herr Auwers am Schlusse seiner Abhandlung die nachstehenden Mittelwerthe:

Greenwich . . .	32′ 2,36″
Washington . . .	32′ 2,51″
Oxford	32′ 3,19″
Neuchâtel	32′ 3,27″

Eine merkliche Abweichung des Sonnenkörpers von der Kugelgestalt hat sich nicht ergeben. Freilich sind Meridian-Beobachtungen auch zur Untersuchung der Gestalt der Sonne untauglich.

J. Curie: Ueber das specifische Inductionsvermögen (Diëlektricitätsconstante) und die Leitungsfähigkeit der Diëlektrica. Beziehung zwischen der Leitungsfähigkeit und dem Absorptionsvermögen. (Comptes rendus 1886, T. CIII, p. 928.)

Um das specifische Inductionsvermögen und die Leitungsfähigkeit der Diëlektrica zu bestimmen, hat sich Herr Curie einer Compensationsmethode bedient, bei welcher der compensirende Strom von einem Quarz geliefert wurde, dessen Elektricität durch Druck erzeugt und zugleich durch diesen gemessen wurde. Das Diëlektricum wurde in Form einer Platte verwendet, die durch Silberbelegungen in einen Condensator verwandelt war; der einen Belegung wurde eine bestimmte Ladung gegeben und das Gewicht bestimmt, durch welches man den Quarz belasten musste, damit das mit der zweiten Belegung verbundene Elektrometer auf Null verharrte. In ähnlicher Weise wurde die Leitungsfähigkeit der diëlektrischen Platte gemessen. Aus dem kurzen, auszüglichen Berichte über die Untersuchung sollen hier nur die Ergebnisse angeführt werden.

Wenn man eine Potentialdifferenz zwischen den beiden Flächen einer diëlektrischen Platte herstellt, so entsteht anfangs in einer unmerklich kurzen Zeit eine plötzliche Ladung; dann wird die Platte der Sitz eines elektrischen Stromes; der Strom nimmt mit der Zeit an Intensität ab und erlangt schliesslich einen constanten Werth, oder erlischt vollkommen.

Was zunächst besonders auffällt, ist die grosse Beständigkeit der ursprünglichen, plötzlichen Ladung, welcher das augenblickliche, specifische Inductionsvermögen entspricht, im Vergleich zu der ungemeinen Veränderlichkeit des Leitungsvermögens. Alle Stücke ein und derselben Substanz (die bei Krystallen auch in derselben Richtung geschnitten sein müssen) geben

denselben Werth für das momentane, specifische Inductionsvermögen. Hingegen ist es unmöglich, zwei Stücke zu finden, die in ihrer Leitungsfähigkeit identisch sind; es kommt sogar nicht selten vor, dass man zwei gleich reine Platten derselben Substanz findet, welche Resultate ergeben, die im Verhältniss von 1 : 5 stehen. [Ueber den Unterschied zwischen der Dielektricitätsconstanten und der Leitungsfähigkeit vergleiche auch Rdsch. I, 378.]

Eine Temperaturänderung verändert kaum den Werth des Inductionsvermögens, hingegen verursacht sie eine Schwankung der Leitungsfähigkeit innerhalb bedeutender Grenzen, und, wenn der Körper wieder seine ursprüngliche Temperatur angenommen, ist sie nicht mehr mit der früheren identisch. Gleichwohl kann die mittlere Leitungsfähigkeit als eine bezeichnende Eigenschaft eines Dielektricums aufgefasst werden, da zwei verschiedene Körper bei gleicher Temperatur noch bedeutend grössere, und oft enorme Unterschiede der Leitungsfähigkeit darbieten können; so leitet z. B. das Steinsalz 10000 mal schlechter als Glas.

Ein vollkommenes Dielektricum wäre ein solcher Isolator, der nach der augenblicklichen Ladung keinen Strom geben würde. Alle Körper scheinen nun diesem Zustande eines vollkommenen Dielektricums zuzustreben, wenn die Temperatur sinkt. Nach Herrn Boltzmann ist der krystallisirte Schwefel ein sehr vollkommenes Dielektricum, und nach Herrn Curie gilt dies auch für Steinsalz und Flussspath bei der Temperatur der Umgebung. Dann folgen Quarz (parallel zur optischen Axe), Topas (Spaltungsplatten), Glimmer und Ebonit, welche noch ziemlich gute Dielektrica sind. Andere vom Verfasser untersuchte Substanzen sind in der Reihenfolge der bei derselben Temperatur zunehmenden Leitungsfähigkeit: Isländischer Spath (senkrecht zur optischen Axe), Spath (parallel zur optischen Axe), Quarz (senkrecht zur optischen Axe), schwefelsaurer Baryt, Krystallglas, rosiger Turmalin, grüner Turmalin, Alaun, Glas.

Es ist interessant, mit dieser Reihe folgende von Melloni für das Absorptionsvermögen aufgestellte zu vergleichen: Steinsalz, Schwefel, Flussspath, isländischer Spath, Quarz, Glas, weisser Topas, Baryumsulfat, Turmalin (dunkelgrün), Alaun.

Im Allgemeinen scheint hiernach die von Maxwell aufgestellte Beziehung zwischen Leitungs- und Absorptionsvermögen sich zu bestätigen; besonders beweisend ist, dass die drei besten Dielektrica: Steinsalz, Schwefel und Flussspath, auch die drei diathermansten Körper sind. Ferner lässt das sehr schlecht leitende Ebonit dunkle Wärme sehr gut durch. Gleichwohl kann man die Realität der Maxwell'schen Beziehung nicht positiv behaupten und auch deshalb vorläufig nicht genau verificiren, weil die Intensität des durchgehenden Stromes eine Function der Zeit ist und das Absorptionsvermögen von der Wellenlänge abhängt.

S. Nikitin: Ueber die Beziehungen zwischen der russischen und der westeuropäischen Juraformation. (Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1886. II. Bd., S. 205.)

M. Neumayr: Ueber die Beziehungen zwischen der russischen und der europäischen Juraformation. (Neues Jahrbuch f. Mineralogie 1887, Bd. I, S. 70.)

Nikitin wendet sich namentlich gegen einige von Neumayr in seinen Arbeiten „Ueber klimatische Zonen während des Jura" und „Ueber die geographische Verbreitung der Juraformation" ausgesprochene Ansichten. Neumayr hatte a. a. O. ausgesprochen, es sei fast das ganze europäische Russland etwa von der Kelloway-Epoche an als vom Meere bedeckt zu betrachten. Innerhalb dieses grossen Jurameeres glaubte er drei zoogeographische und klimatische Zonen nachweisen zu können. Die nördlichste derselben, das Moskauer Becken, sei zur Kelloway- und Oxford-Zeit von der mittleren durch Inseln getrennt und nur durch Meerengen mit derselben verbunden gewesen, während die mittlere und südliche unmittelbar in einander übergingen.

Dem gegenüber ist Nikitin auf Grund langjähriger Studien im Gebiete des russischen Jura und auf Grund eines reichhaltigen paläontologischen Materials aus den verschiedensten Gebieten des europäischen Russlands zu der Ueberzeugung gelangt, dass, abgesehen von den Jurabildungen des krimo-kaukasischen Bassins, dessen Beziehungen zum mittelrussischen Jura noch nicht hinreichend klargelegt sind, alle übrigen Jura-Ablagerungen Russlands mindestens zur Kelloway- und Oxford-Zeit, wahrscheinlich aber auch während der Kimmeridge-Zeit, ein einziges Becken gebildet und eine gemeinsame Fauna besessen haben, welche auf eine Verbindung des mittelrussischen Jurabassins mit dem mitteleuropäischen hindeutet. Der Verfasser führt zum Beweise dessen eine Reihe von Cephalopodenfaunen aus den Kelloway-, Oxford- und Kimmeridge-Schichten der verschiedensten Gegenden des europäischen Russlands an und führt des Weiteren aus, dass auch die französischen und englischen Kelloway- und Oxford-Bildungen durch ihre Fauna durchaus nicht so streng von den gleichalterigen russischen Bildungen geschieden sind, wie Neumayr dies annimmt.

Nach der Ablagerung des Kimmeridge erfolgt eine allmälige Absonderung des russischen Jura von dem westeuropäischen, welche nach Nikitin durch eine Hebung veranlasst wurde, deren Centrum im nordwestlichen Russland lag. Die Verschiedenheiten der Faunen beider Gebiete glaubt der Verfasser jedoch als Facies-Unterschiede erklären zu können, da im nordwestlichen Europa aus dieser Zeit meist Süss- und Brakwasserbildungen, und nur local marine Ablagerungen bekannt sind, die russischen Vorkommnisse jedoch auf ein weites, offenes Meer schliessen lassen, da die Kimmeridge-Schichten hier durch marine Ablagerungen (untere und obere Wolgastufe) unmittelbar in das Neocom übergehen. Zu einer An-

nahme klimatischer Zonenunterschiede, wie Neumayr sie aufstellt, scheinen dem Verfasser hinlängliche Gründe nicht vorhanden zu sein. Ebenso glaubt Nikitin der von Neumayr ausgesprochenen Ansicht über die geographische Verbreitung des Jura in Nordasien widersprechen zu müssen. Neumayr stellt auf seinen Karten die nördliche Hälfte Asiens und ganz Sibirien zur Jurazeit von einem nach Norden und Osten offenen Meere bedeckt dar, welches von dem russischen Becken nur durch eine kleine Ural-Insel getrennt ist, und folgert daraus, dass „die russisch-sibirische Area für sich allein mehr als die Hälfte des Landgewinnes der heutigen Continente dem Jura gegenüber darstellt". Dem gegenüber führt Nikitin an, dass mesozoische Meeresablagerungen bis jetzt aus Sibirien nur sehr vereinzelt bekannt sind. Dieselben gehören jedoch theils der Trias, theils der oberen Wolgastufe und dem Neocom an, während Kelloway, Oxford, Kimmeridge und untere Wolgastufe nicht vertreten sind. Dagegen kennt man über das ganze Land verbreitete locale Süsswasserablagerungen mit Pflanzenresten, Süsswasserfischen, Insecten, Entomostraken, Cyclas etc., aber ohne jede Spur mariner Muscheln. Ueber das centralasiatische Gebiet fehlt es noch an genaueren Angaben, doch wurden jurassische Meeresbildungen noch nicht mit hinreichender Sicherheit constatirt. Nikitin findet demnach keinen Grund, „an dem hohen Alter und der Stabilität des asiatischen Continents zu zweifeln". —

Im Gegensatz zu diesen Anschauungen Nikitin's glaubt Neumayr seine früher ausgesprochenen Ansichten im Wesentlichen aufrecht erhalten zu müssen. Auch aus den von Nikitin angeführten Listen gehe hervor, dass die Cephalopodenfauna der typisch russischen Jurabildungen in einer Reihe von Arten von den westeuropäischen Faunen abweiche; dass dabei eine Anzahl der westeuropäischen Formen in Russland durch nahe verwandte Arten vertreten sei, kann Neumayr nicht als einen Einwand gegen die Annahme klimatischer Verschiedenheiten anerkennen, da auch in der jetzt lebenden Thierwelt mehrfach nahe verwandte Formen in klimatisch verschiedenen Regionen vorkommen. Dass die Verschiedenheit der Faunen durch klimatische Verhältnisse bedingt gewesen sei, lasse sich allerdings nur durch Vergleichung ausgedehnterer Gebiete feststellen. Ein Vergleich aller genauer bekannten Jurabildungen der Erde zeige jedoch, dass die gleich alten Bildungen sich nach ihrer Fauna in zum Aequator parallelen Gürteln ordnen, dass mit zunehmender Annäherung an die Pole die Gegensätze schärfer hervortreten und dass die nördliche und die südliche gemässigte Zone grosse Uebereinstimmung zeigen. Diese Gesichtspunkte seien von Nikitin nicht widerlegt. Durch Faciesunterschiede könne die Verschiedenheit der russischen und westeuropäischen Cephalopodenfauna nicht erklärt werden, weil dies allen an anderen Orten gemachten Erfahrungen widerspreche.

Während Nikitin annimmt, dass mit Ausnahme des krimokaukasischen Gebietes alle russischen Jurabildungen in einem zusammenhängenden Becken abgelagert seien, constatirt Neumayr: 1. dass im Kaukasus im Dagestangebiet typisch mitteleuropäische Jurabildungen vorhanden seien; 2. dass die Korallen und Nerineenkalke von Isjum am Donetz nähere Beziehungen zu den westeuropäischen als zu den russischen Vorkommnissen aufweisen und 3. dass die lithauischen und polnisch-galizischen Ablagerungen Mischfaunen zwischen beiden Typen einschliessen.

Betreffend die sibirischen und centralasiatischen Vorkommnisse, hält Neumayr aufrecht: 1. dass Jurabildungen vom Norden her bis zu 61° n. Br. verfolgt werden können; 2. dass nach den Angaben Romanowski's auch die weiter südlich gelegenen Theile Sibiriens — mit Ausnahme des südlichsten Theiles — vom Meere bedeckt gewesen sein müssen; 3. dass der Jura am Himalaya und in Tibet keine Beziehungen zu den Vorkommnissen an der Indus-Mündung, wohl aber zu den russischen Bildungen zeige, also mit diesen in Verbindung gestanden haben müsse; da aber nach Romanowski's Angaben eine derartige Verbindung in nordwestlicher Richtung ausgeschlossen sei, so bleibe nur übrig, eine solche in nördlicher Richtung anzunehmen; 4. dass das Vorkommen von Jura in Pamir und Thianschan eine Thatsache sei; 5. dass auch in Ostsibirien — wenn auch, so weit unsere Kenntniss reicht, nur spärlich — unzweifelhaft marine Jurabildungen vorkommen. Dies erscheint Neumayr nur erklärlich bei der Annahme, dass wenigstens zeitweise ganz Sibirien vom Meere bedeckt gewesen sei. Eine genaue Zeitbestimmung für das Maximum der Meeresbedeckung sei zur Zeit nicht möglich, weil die Altersbeziehungen der sibirischen Inoceramenschichten und der russischen Wolgastufe zu den mitteleuropäischen Bildungen noch nicht hinlänglich geklärt seien.

v. H.

M. Weber: Die Abdominalporen der Salmoniden nebst Bemerkungen über die Geschlechtsorgane der Fische. (Morphologisches Jahrbuch. 1886. Bd. XII, S. 366.)

Während bei der grossen Mehrzahl der Knochenfische die Geschlechtsorgane wie bei den übrigen Vertebraten direct nach aussen münden, giebt es eine kleine Anzahl auch sonst niedriger organisirter Familien (von den bekannteren Fischen die Lachse und Aale), wo beim Weibchen die Geschlechtsprodukte direct in die Bauchhöhle gelangen und aus dieser erst secundär durch besondere in der Nähe des Afters gelegene Oeffnungen, sog. Pori abdominales (Peritonealcanäle), ausgeführt werden. Die phylogenetische Bedeutung dieser Oeffnungen war aber noch vollkommen unklar, nicht zum mindesten durch den eigenthümlichen Umstand, dass nicht nur bei einzelnen Fischen, sondern auch bei viel höheren Formen (Krokodile und Schildkröten) sich Peritonealcanäle neben besonderen Ausführungsöffnungen der Geschlechtsorgane finden.

Die oberflächliche, selbst in allem Thatsächlichen unrichtige Arbeit von Bridge (Journ. anat. phys. t. XIV), die leider auf die Autorität Balfour's hin ein bedeutendes Ansehen bei englischen und deutschen Forschern genoss, und der zum mindesten herzlich unbedeutende Aufsatz von Ayers (Morph. Jahrb., Bd. X) — die beiden einzigen Bearbeitungen des Gegenstandes in neuerer Zeit — haben die Verwirrung, anstatt sie zu lösen, nur noch gesteigert. Mit desto grösserer Genugthuung muss vorliegende, kleine Arbeit begrüsst werden, welche mit einem Schlage Klarheit auf dem ganzen Gebiete schafft und, wenn vielleicht in Einzelheiten noch der Ergänzung bedürftig, doch die morphologische Auffassung der Abdominalporen wohl für immer endgültig festgestellt hat.

Das geschah eigentlich schon durch den hier erbrachten Nachweis, dass man bisher unter dieser Bezeichnung zwei ganz verschiedene Dinge mit einander verwechselt hat. Es muss nämlich streng unterschieden werden zwischen direct in die Bauchhöhle führenden Poren, welche zur Ausfuhr der Geschlechtsproducte dienen (Cyclostomen, Muraenoiden), und solchen, welche nachweislich diese Function nicht ausüben (Salmoniden, Selachier etc., Abdominalporen in engerem Sinne). Wo in letzterem Falle die Geschlechtsorgane keine Ausführungsgänge haben, sondern ihre Producte frei in die Bauchhöhle fallen lassen (♀ Salmoniden), werden dieselben durch eine hinter dem After gelegene, unpaare Oeffnung (Porus urogenitalis) nach aussen entleert, welche ganz sicher der äusseren Geschlechtsöffnung der übrigen Knochenfische, höchst wahrscheinlich aber auch den sog. Pori abdominales derjenigen Fische homolog ist, wo dieselben in Ermangelung einer anderen Oeffnung zur Leitung der Geschlechtsproducte dienen (Cyclostomen, ♀ Aale). Dass dieser unpaare Porus urogenitalis der ♀ Lachse bisher stets mit den daneben vorhandenen Pori abdominales verwechselt worden ist, das nachgewiesen zu haben, ist das Hauptverdienst der vortrefflichen kleinen Weber'schen Arbeit.

Ueber die phylogenetische Bedeutung der Abdominalporen dürften wir wohl sobald noch keine Auskunft erhalten, selbst nicht auf entwickelungsgeschichtlichem Wege. Inconstanz ihres Vorkommens und ihrer Ausbildung nicht nur bei nahe verwandten Formen, sondern bei derselben Art (— mit dem Eintritte der Geschlechtsreife scheinen sie sich bei einzelnen Arten regelmässig zu schliessen —) verweisen sie zu den rudimentären Organen, und die Deutung, welche schon Balfour versucht hat, als Ueberreste von Segmentalgängen, dürfte auch jetzt nach den Weber'schen Untersuchungen dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse immer noch am besten entsprechen.

Mit einiger Genugthuung darf es Ref. begrüssen, dass sich Weber nachdrücklichst für die zuerst von Ref. vertretene, bisher aber trotz der entwickelungsgeschichtlichen Bestätigung Macleod's wenig beachtete Ansicht ausspricht, wonach bei den Knochenfischen ein Müller'scher Gang niemals angelegt wird, die Oviducte vielmehr Bildungen sui generis darstellen. Dass für den, welcher auf dem Boden dieser Anschauung steht, die canalartigen durch Duplicaturen des Bauchfelles gebildeten Räume bei den Salmoniden, die physiologisch wohl die Function von Oviducten haben, nicht als rudimentäre Oviducte aufgefasst werden dürfen (Rathke und Huxley), ist ohne Weiteres klar und wird auch von Weber nachdrücklichst betont. Ein neuer und wie uns scheint sehr glücklicher Griff des Verfassers ist es aber, diese Räume („Peritonealtrichter") mit den hinteren Fortsetzungen der Leibeshöhle in Verbindung zu bringen, welche nach Macleod's Entdeckung bei der Entwickelung der Geschlechtsorgane proximalwärts von ihnen dorsal und seitlich vom Rectum auftreten. Weniger sicher ist die weitere Folgerung des Verfassers, dass diese Peritonealtrichter in directer Beziehung zu den geschlossenen Eierstöcken der typischen Teleostier stehen, insofern letzteres Gebilde nur als vollständig von der Bauchhöhle abgeschnürte Peritonealtrichter aufzufassen sind. Die Deutung ist an und für sich nicht unwahrscheinlich, aber die entwickelungsgeschichtliche Grundlage noch zu schwach. J. Br.

Wm. Earl Hidden: Ein neues Meteoreisen aus Texas. (American Journal of Science. 1886, Ser. 3, Vol. XXXII, p. 304.)

In der Nähe des Fort Duncan, Maverick County (Texas), wurde im Juni 1882 ein Meteoreisen gefunden, das erst im April vorigen Jahres in den Besitz des Verfassers übergegangen, und das wegen seiner besonderen Eigenthümlichkeiten auch an dieser Stelle eine kurze Beschreibung verdient.

Der Meteorit wiegt 97¼ Pfund und misst 12, 10 und 6 Zoll in seinen drei Durchmessern; er ist fast symmetrisch eiförmig und etwas abgeplattet. Die Oberfläche ist platt, mit einer dünnen, charakteristischen, schwarzen Rinde bedeckt, welche überall gleich dick ist. An der unteren Seite sieht man mehrere Rostflecke und zwei grosse Vertiefungen mit drei tieferen Eindrücken, ferner einige Flecke von Kalkcarbonat, zweifellos terrestrischen Ursprungs.

Beim Aetzen einer kleinen Fläche sah man nur sehr undeutliche Spuren von Widmanstätten'schen Figuren; aber dafür, was Verfasser noch niemals bei Meteoreisen gesehen, zwei Reihen feiner Linien, die sich unter Winkeln von 70° und 110° kreuzten, und die Herr Hidden für Zwillingslamellen hält. Wurde die Oberfläche tiefer geätzt, so verschwanden diese Linien und es zeigten sich kleine Lamellen von Schreibersit, die in kurzen, unter allen Winkeln divergirenden Reihen angeordnet waren.

An einer Oberfläche, welche vor fast vier Jahren geglättet und polirt worden war, wurde ein kleiner Troilit-Knoten bemerkt und zwei kleine Spalten, die mit Graphitkohle gefüllt waren. An dieser Fläche zeigte sich das Eisen ganz ungewöhnlich weiss, fast einem Quecksilberspiegel ähnlich. Das Eisen ist sehr weich und kann leicht mit einem Messer geschnitten werden. Sein specifisches Gewicht ist 7,522 und seine Zusammensetzung: Eisen 94,90 Proc., Phosphor 0,23 Proc., Nickel und Kobalt (Differenz) 4,87 Proc., Schwefel und Kohle Spuren.

Mit den nächsten, freilich mehr als 100 Miles entfernten, Eisenmeteoriten, die bisher gefunden sind, hat der Maverick-Meteorit keine Aehnlichkeit. Hingegen gleicht er sehr merkwürdig dem Eisen aus den Hex River-Gebirgen (Süd-Afrika) sowohl in seiner Structur wie in seinen Einschlüssen. Er steht ferner nahe oder ist ähnlich der Klasse von Eisen-Meteoriten, zu welcher Auburn (Alaska) und Davidson County (Nord-Carolina) gehören.

H. Wild: Sonderbare Hagelerscheinung, beobachtet am 28. November 1885 in Bobruisk. (Mélanges physiques et chimiques. 1886, T. XII, p. 425.)

Am 28. November ungefähr um 3 Uhr Nachmittags hat Herr Lagunowitsch in Bobruisk (Gouvernement Minsk) folgende Erscheinung beobachtet: Das Wetter war vollkommen klar, am Himmel keine Wolke, das Thermometer zeigte — 14° und das Barometer liess nichts vorhersehen. Plötzlich wurden recht starke Schläge gegen die Wände der Wohnung und gegen den Zaun hörbar; und als Herr Lagunowitsch auf den Hof trat, erkannte er, dass diese Schläge vom Fallen grosser Hagelkörner herrührten; es schien als fielen die einzelnen Hagelkörner auf einer Ausdehnung von etwa 100 Quadratfaden einzeln in Zeiträumen von ½ bis 1 Secunde. Diese Erscheinung dauerte etwa 5 Minuten.

Von den gefallenen Körnern hatten einige das Aussehen von Eissplittern; der grösste Theil derselben jedoch zeigte die Form von Kugeln, die an zwei Polen abgeplattet und dort mit konischen Vertiefungen versehen waren; ein Hagelkorn, das kleiner als alle übrigen war, zeigte einen diametralen Canal, durch den eine Nadel hindurchgehen konnte, und dessen Wand glatt beeist war.

Nach den eingezogenen Erkundigungen erstreckte sich der Hagel in SE und NE nicht weiter als Bobruisk, und nach N. und W. wurde er nicht weiter als acht Werst beobachtet.

Nach den synoptischen Karten des physikalischen Centralobservatoriums für diesen Tag befand sich sowohl um 7 Uhr a als um 9 Uhr p ein Druckminimum über der Nordsee und ein Maximum etwas östlich von Bobruisk; um 9 Uhr p war in Skudenäs das Minimum gleich 731 mm, das Maximum von 784 in Efremow (Gouv. Tula) und in Bobruisk selbst war der Druck etwa 752 mm. In Folge dessen herrschten in Bobruisk den ganzen Tag südöstliche Winde, der Himmel nordwestlich davon war überall bedeckt, nach Südosten aber heiter, Bobruisk befand sich somit an diesem Tage an der Grenze einer Cyclone im Nordwesten und einer Anticyclone im Südosten, und da ist das Auftreten von Gewittererscheinungen nicht unwahrscheinlich. Ein Barograph hätte wahrscheinlich für diese Zeit die bekannten, kleinen Barometerschwankungen verzeichnet.

Edmond Becquerel: Wirkung des Mangans auf das Phosphoresciren des kohlensauren Kalkes. (Comptes rendus. 1886, T. CIII, p. 1098.)

Unter den Substanzen, welche nach vorangegangener Belichtung im Phosphoroskop ein Ausstrahlen von Phosphorescenzlicht zeigen, ist der isländische Kalkspath in erster Reihe zu nennen; sein Phosphorescenzlicht ist orangefarbig; aber die Intensität des Lichtes, das die einzelnen Spath-Exemplare ausstrahlen, ist sehr verschieden, wenn auch die Nüance desselben stets die gleiche ist. Da nun schon lange bekannt war, dass die Anwesenheit fremder Substanzen das Phosphoresciren bestimmter Substanzen, und selbst die Farbe ihres Phosphorescenzlichtes stark beeinflussen können, untersuchte Herr Becquerel, ob auch in den verschiedenen Spath-Exemplaren die Verschiedenheit der Phosphorescenz durch die Anwesenheit fremder Körper veranlasst sei.

Erfahrungen, welche Verfasser über den Einfluss des Mangans auf die Phosphorescenz von Schwefelcalcium gesammelt hatte, veranlassten ihn, seine verschiedenen isländischen Kalkspathe auf etwaige Beimischungen dieser Substanz zu prüfen. Der Erfolg war folgender: Die leuchtendsten Spathkrystalle enthielten eine ziemlich bedeutende Menge Mangan (2,7 Proc. Oxydul), aber kein Eisen; andere gleichfalls gut leuchtende Stücke enthielten weniger Mangan, während die weniger leuchtenden Exemplare nur sehr wenig oder gar kein Mangan durch die gewöhnliche chemische Analyse ergaben.

Durch Synthese wurde dies Ergebniss der Analyse der natürlichen Krystalle voll bestätigt. Kohlensaurer Kalk wurde durch Fällung von Chlorcalcium mittelst kohlensauren Ammoniaks dargestellt, in einer Reihe von Fällen unter Zusatz von Manganchlorür, in einer anderen ohne diesen Zusatz. Das gefällte Pulver wurde getrocknet und auf Glimmerblättchen geklebt; ohne Mangan war es selbst mit Sonnenlicht nicht phosphorescirend, während aus der Lösung, welcher 4 Proc. Manganchlorür zugesetzt war, ein Niederschlag gewonnen wurde, der ein ebenso lebhaftes, orangefarbiges Licht ausstrahlte, wie die natürlichen Kalkspathe.

War hierdurch der Einfluss kleiner Manganmengen auf das Phosphorescirен des Kalkspathes erwiesen, so entstand die Frage, in welcher Weise das Mangan wirke. Da das kohlensaure Mangan an sich gar nicht oder nur sehr wenig phosphorescirt, lagen nur zwei Möglichkeiten vor: Entweder handelte es sich um eine chemische Doppelverbindung des Mangans mit dem Kalkcarbonat, oder das Mangan beeinflusste physikalisch die moleculare Anordnung der Kalkverbindung, wodurch dieser das Vermögen zukam, Licht bestimmter Farbe durch Phosphorescenz auszustrahlen. Weitere Untersuchungen, in welche auch die Thatsache hineingezogen werden soll, dass andere Substanzen das Phosphoresciren des Schwefelcalciums in noch höherem Grade beeinflussen, werden über diese interessante Frage Aufschluss bringen müssen.

Bernhard Dessau: Ueber Metallschichten, welche durch Zerstäuben einer Kathode entstehen. (Annalen der Physik 1886, N. F., Bd. XXIX, S. 353.)

Die Metallschichten, welche entstehen, wenn die zerstiebenden Partikelchen einer metallischen Kathode von einer ihr gegenüberstehenden Glasplatte aufgefangen werden, sind jüngst von Herrn Kundt studirt worden und haben diesem Forscher die interessante Eigenschaft der Doppelbrechung des Lichtes gezeigt (Rdsch. I, 79). Herr Dessau hat diese Schichten im Laboratorium des Herrn Kundt nun weiter untersucht, und zwar wurden hierbei die Metalle Gold, Silber, Platin, Kupfer, Nickel und Eisen als Elektroden verwendet. Die Methode der Darstellung der Metallspiegel war im Wesentlichen die gleiche, wie bei den Versuchen des Herrn Kundt; es stellte sich jedoch heraus, wie wichtig die peinlichste Sorgfalt bei der Entfernung des Sauerstoffs aus dem Versuchsraume ist, da man sonst statt der Metallschichten Oxydschichten, oder wenigstens Gemische von Metallen und Oxyden erhält, welche in wesentlichen Punkten abweichende Eigenschaften von denen der reinen Metalle zeigen. Die Oxydation tritt, wie sich herausstellte, bei allen Metallen, und zwar während des Zerstäubens auf, und sie wurde durch sorgfältiges Trocknen der Gase und wiederholtes Evacuiren in Wasserstoff oder Stickstoff vermieden; doch bleibt es immer noch fraglich, ob überhaupt bei der

Darstellung von Spiegeln durch zerstäubende Metalle ganz reine Metallschichten erhalten werden können.

Die optische Untersuchung der Metallschichten erstreckte sich zunächst auf die Messung der farbigen Ringe, welche unter sehr schiefem Einfallswinkel an den Rändern erscheinen und als zweifellos durch Interferenz entstandene Newton'sche Ringe zu deuten sind. Es zeigte sich, dass bei Gold und Kupfer der Durchmesser der Ringe im blauen Lichte stets erheblich kleiner war als im rothen, und da die Dicke des Spiegels nach aussen abnimmt, so interferirten bei diesen Metallen die rothen Strahlen in dünnerer Schicht als die blauen, d. h. der Brechungsexponent für blaue Strahlen zeigte sich kleiner als der für rothe, eine Erscheinung, welche mit dem Namen der „anomalen Dispersion" belegt, und besonders von einer Reihe von Farbstoffen her bekannt ist. Die anderen Metalle, Silber, Platin, Eisen und Nickel, hatten engere rothe als blaue Ringe, in ihnen wurde normal das blaue Licht stärker gebrochen als das rothe.

Demnächst wurde in den Metallschichten die Doppelbrechung näher untersucht, und nachdem erwiesen war, dass von den beiden Strahlen, in welche das Licht zerlegt wird, der eine radial, der andere tangential schwinge, wurde die Frage, welcher von diesen beiden Strahlen sich schneller fortpflanze, experimentell dahin entschieden, dass in den Metallschichten der radial schwingende Strahl gegen den tangential schwingenden verzögert ist, während in Oxydschichten, von denen die des Eisenoxyds die Doppelbrechung am schönsten zeigen, umgekehrt der radial schwingende Strahl gegen den tangentialen beschleunigt war. Wenn eine doppelbrechende, reine Metallschicht oxydirt, oder wenn die doppelbrechende Oxydschicht durch Wasserstoff reducirt wird, verschwindet die Doppelbrechung gänzlich; Erhitzen der Schichten, ohne chemische Veränderung, übte hingegen keinen Einfluss auf die Doppelbrechung aus.

H. Trey: Ueber den Einfluss einiger Neutralsalze auf die Katalyse des Methylacetats durch Chlorwasserstoffsäure und Schwefelsäure. (Journ. f. prakt. Chem. 1886, N. F. Bd. XXXIV, S. 353.)

Im Verlaufe seiner „chemischen Affinitätsbestimmungen" hatte Herr Ostwald einen interessanten Unterschied zwischen einbasischen und zweibasischen Säuren aufgefunden. Es ergab sich, dass die chemische Wirksamkeit der zweibasischen Säuren durch die Gegenwart ihrer Neutralsalze geschwächt wird, diejenige der einbasischen Säuren dagegen durch das gleiche Moment beträchtlich erhöht wird.

Bestimmt man z. B. die Menge Schwefelzink, welche eine Salzsäure gewisser Concentration einmal für sich allein, ein anderes Mal in Gegenwart von Chlornatrium wirkend, unter Zersetzung in Chlorzink und Schwefelwasserstoff zu lösen vermag, so ergiebt sich im zweiten Falle ein erheblich höherer Betrag. Umgekehrt vermag Schwefelsäure in Gegenwart von Natriumsulfat nur ein geringeres Quantum von Schwefelzink zu zersetzen, als für sich allein wirkend.

Die Erscheinung war von Herrn Ostwald an mehreren Beispielen ähnlicher Art verfolgt. Auf seine Veranlassung hat nun Herr Trey im Laboratorium des Polytechnicums zu Riga das Versuchsmaterial auf einen chemischen Process anderer Art ausgedehnt. Das Methylacetat (Essigsäuremethylester, $CH_3 . CO . O . CH_3$) wird bei der Einwirkung von verdünnten Säuren entsprechend dem Verhalten aller Ester nach der Gleichung:

$$CH_3 . CO . O . CH_3 + H_2O = CH_3 . COOH + CH_3 . OH$$

unter Wasseraufnahme in Essigsäure und Methylalkohol zerlegt. Die Geschwindigkeit nun, mit welcher diese Reaction unter der Einwirkung der Salzsäure verläuft, wird erhöht, wenn man der Salzsäure Chlornatrium, Chlorlithium u. s. w. zusetzt. Bewirkt man die Reaction dagegen durch Schwefelsäure, so beobachtet man bei Zusatz von Natriumsulfat oder anderen Sulfaten eine Verzögerung der Reactionsgeschwindigkeit.

Die Schwächung, welche die zweibasischen Säuren durch die Gegenwart ihrer Neutralsalze in ihrer Wirkungsweise erfahren, hat nichts Auffallendes. Durch die Constitution der zweibasischen Säuren ist ja die Fähigkeit bedingt, saure Salze zu bilden. Freie Schwefelsäure tritt also z. B. mit Natriumsulfat in chemische Reaction, indem sich nach der Gleichung:

$$H_2SO_4 + Na_2SO_4 = 2\,NaHSO_4$$

saures Natriumsulfat bildet. Durch diese Reaction wird eine gewisse Menge Schwefelsäure verbraucht und demnach dem Hauptprocess entzogen. Für die höchst merkwürdige Thatsache indess, dass die einbasischen Säuren durch Gegenwart ihrer Salze erhöhte Wirksamkeit erlangen, ist es noch nicht gelungen, eine befriedigende Erklärung zu finden. P. J.

Ch. Er. Guignet: Allgemeine Methoden der Krystallisation durch Diffusion. Darstellung von Mineralien. (Comptes rendus 1886, T. CIII, p. 873.)

Die schönen Versuche des alten Becquerel über die sogenannten „elektro-capillaren Wirkungen", welche zwei Flüssigkeiten auf einander ausüben, die durch eine Membran, eine poröse Scheidewand oder einen capillaren Spalt getrennt sind, hat Herr Guignet verallgemeinert und an einer grossen Reihe von Körpern nachgewiesen, dass man auf diese Weise Krystalle von beliebiger Grösse erzielen kann. Die Methoden zerfallen in zwei Gruppen, und für beide wird eine Reihe von Beispielen angeführt:

1. Wird ein fester Körper *A* in eine gesättigte Lösung eines anderen *B* gebracht, so veranlasst er, wenn er in der Flüssigkeit löslich ist, die Ausscheidung von *B*. Paraffin in einer gesättigten Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff scheidet schöne Schwefeloktaëder aus; umgekehrt veranlasst Schwefelpulver in mit Paraffin gesättigtem Schwefelkohlenstoff die Abscheidung langer, glänzender Paraffinnadeln. — Natriumhyposulfit in Krystallen und eine Lösung von Kupfer-Ammoniumsulfat erzeugen schöne, violette Nadeln von unterschwefligsaurem Kupferammoniak. — Natriumphosphat in einer Lösung von Magnesiumsulfat giebt krystallisirtes Magnesiumphosphat etc.

2. Auf eine gesättigte Lösung eines festen Körpers giesst man zunächst etwas von dem Lösungsmittel und dann eine andere Flüssigkeit, welche sich mit der ersteren mischt und den festen Körper gleichfalls, aber in geringerer Menge, löst; die beiden Flüssigkeiten diffundiren gegen einander und der feste Körper scheidet sich in schönen Krystallen aus. Auf eine gesättigte Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff bringt man erst etwas Schwefelkohlenstoff und dann entweder Oel oder absoluten Alkohol, Essigsäure, Benzin, Petroleum; man erhält dann Oktaëder von Schwefel. Bringt man leichtes Petroleum direct auf die Schwefellösung, so scheiden sich sofort lange Schwefelnadeln aus, die sich nach kurzer Zeit in Oktaëder umwandeln. — Eine gesättigte Lösung von Chlorblei in Chlorwasserstoffsäure mit Säure und Wasser bedeckt, giebt schöne Krystalle von Chlorblei. — Concentrirte Lösungen von Natriumsulfat und Chlorcalcium in besonderen Gefässen, von denen das eine mit platten Rändern versehen im anderen steht und vorsichtig mit Wasser bedeckt wird, so dass eine Diffusion beider Flüssigkeiten durch das Wasser hindurch vor sich gehen kann, geben lange Nadeln von Calciumsulfat. — Natriumsulfat und Chlorbaryum in derselben Weise behandelt, geben schöne Krystalle von Baryumsulfat, die vollkommen mit den natürlichen Krystallen übereinstimmen. — Natriumsulfat und Bleiacetat geben

sehr schöne Krystalle von Bleisulfat, welche identisch sind mit den natürlichen Sulfaten u. s. w.

Mit grossen Massen, die man in umfangreichen Kästen Wochen lang mit einander in einem Keller von constanter Temperatur diffundiren lässt, kann man in dieser Weise sehr voluminöse Krystalle erhalten.

Auguste Forel: Nehmen die Ameisen das ultraviolette Licht mit den Augeu oder mit der Haut wahr? (Archives des sciences physiques et naturelles. 1886, Ser. 3, T. XVI, p. 346.)

In seinen Untersuchungen über die Ameisen, Bieneu nud Wespen hat Sir John Lubbock bekanntlich nachgewiesen, dass die Ameisen gegen ultraviolette Strahlen, die wir nicht sehen, empfindlich sind; sie flicheu das Ultraviolett des Spectrums wie das Tageslicht, schleppen ihre Larven aus diesem Lichte fort u. s. w. Während nun Herr Lubbock der Ansicht ist, dass die Ameisen mit ihren Augen das Ultraviolett sehen, hat Herr Graber wenigstens an Regenwürmern und Tritonen gezeigt, dass sie, auch geblendet, das ultraviolette Licht wie Licht überhaupt fliehen, nnd daraus geschlossen, dass diese Thiere die Lichtstrahlen dnrch die Haut wahrnehmen. Es war nun durch besondere Versuche die Frage zu entscheiden, ob die Ameisen das Ultraviolett mit den Augen oder mit der Haut empfinden.

Herr Forel benutzte zu seinen Versuchen eine Esculinlösnng, welche nur die ultravioletten Strahleu ganz vollkommen absorbirt, sonst aber fast vollkommen durchsichtig ist, und verglich mit derselben Wasser, dem, um ihm genau dieselbe Helligkeit zu geben, ein Tropfen Tinte zugesetzt war. Von zwei Amcisen-Species wurde eine Reihe von Individuen durch Firnissen der Augen geblendet, uud in Behältern, welche in mehrere Kammern getheilt waren, ihr Verhalten gegen ihre Larven mit dem bei den der nicht geblendeten verglichen. Nachdem sich herausgestellt, dass sie sich vollkommen ebenso benehmen wie sehende, wurden die sehr mannigfach variirten Versuche begonnen.

Die nicht gefirnissten Ameisen versteckten sich uud ihre Cocons regelmässig unter die Esculiulösung, wie unter ein Stück Holz oder Pappe. Sie flohen das Sonuenlicht nicht bloss unter Glas, soudern anch nnter einer 6 bis 8 cm dicken Wasserschicht und unter einem dunklen Kobaltglase, welches vorzugsweise die ultravioletteu Strahlen durchlässt, und flüchteten nnter die 1 bis 3,8 cm dicke Schicht der klaren Esculinlösung. Eine Platte dunkelrotheu Glases wirkte fast ebenso wie die Esculinlösung. Die Ameisen mit gefirnissten Angen hingegen zeigten keine merkliche Vorliebe für die Dunkelheit, wenn man jede Wärmewirkung fernhielt; sie flohen weder diffuses Tageslicht noch ultraviolettes, nnd zeigten weder für Esculin noch für rothes Glas eine Vorliebe. Weun man sehr intensives Licht, z. B. directes Sonuenlicht, anwendete uud Wärme-Unterschiede ausschloss, sah man sie sich unter dem Esculin anhäufen und das Wasser fliehen. Ob im letzteren Falle eine „photodermische" Wirkung vorgelegen, oder ob das directe Sonneulicht anch durch den Firniss hindurch anf die Augen gewirkt, oder ob beide Momente eingewirkt, lässt sich nicht entscheiden. Während aber eine photodermische Wahrnehmung des Ultravioletts nur als möglich hingestellt werden kann, ist die Ultraviolett-Empfindung mittelst der Augen durch die erste Versuchsreihe sicher erwiesen.

Yves Delage: Ueber eine neue Function der Otocysten bei den Wirbellosen. (Comptes rendus 1886, T. CIII, p. 798.)

Bei einer grossen Anzahl von Wirbellosen, nameutlich bei den höheren Mollusken nnd Crustaceen kommen Organe vor, die unter dem Namen Otocysten bekannt sind; sie bestehen wesentlich aus einer membranösen Blase, deren Wände reich mit Nervenendigungen versehen siud und die mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, welche einen oder mehrere feste Körperchen, die Otolitheu, enthält. Diese Otocysten werden ganz allgemein für die Organe der Gehörsempfindungen gehalten.

Verfasser hat nun an einer Reihe von Mollusken nnd Krustern Versuche ausgeführt, welche zu dem Ergebniss führten, dass diesen Gebilden noch eine andere Function zukomme. Wenn er nämlich den betreffenden Thieren die Otocysten zerstörte, ohue sie soust zu beschädigen, so beobachtete er, dass die operirten Thiere nicht mehr im Stande waren, coordinirte Bewegungen auszuführen; während sie in Bezug auf ihre sonstigen Hauptfunctionen sich ganz normal verhielten, waren sie nicht fähig, correcte Ortsbewegungen anszuführen und während derselben das Gleichgewicht des Körpers zu erhalten. Weder die Abtragung der Augen, noch die Entfernung der Antennen erzeugte ähnliche Bewegungsstörungen.

Als ganz besouders interessant verdient hervorgehoben zu werden, dass die Störungen in Folge der Entfernung der Otocysten bei den Wirbellosen ganz die gleichen sind, wie diejenigen, welche bei Tauben und Kaninchen eintreten, denen man die halbzirkelförmigen Canäle des Gehörorgans zerstört hat. [Einige Experimentatoren behaupten freilich, dass die Bewegungsstörungen nach Abtragung der halbzirkelförmigen Canäle von einer gleichzeitigen Verletzung des Gehirns herrühren; d. Ref.]

A. N. Lundström: Ueber symbiotische Bildungen bei den Pflanzen. (Bericht aus „Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala" im Botan. Centralbl. 1886, Bd. XXVIII, S. 282.)

Unter obigem Namen fasst Herr Lnndström alle solche Bildungen bei den Pflanzen zusammen, die von anderen lebendigen Organismen verursacht oder für sie angelegt werden, nnd in welchen diese einen wesentlichen Theil ihrer Entwickelung durchmachen. Je nachdem die Symbiose eine antagonistische oder mutualistische ist, werden diese Bildungen zu Cecidien oder Domatien. Cecidien werden alle durch einen abnormen Wachsthumsprocess entstehenden Neubildungen an einem Pflanzentheile oder Umbildungen desselben genannt. Werden sie durch Thiere verursacht, so werden sie Zoocecidien benannt, werden sie durch Pflanzen verursacht, so können sie als Phytocecidien bezeichnet werden. Unter den letzteren kann man sowohl Mycocecidien (durch Pilze hervorgerufene), als auch Phycocecidien (durch Algen hervorgerufene, z. B. bei den Flechten) unterscheiden.

Die Domatien können ohne jeweiligen Impuls des betreffenden Symbionten hervorgerufen werden. Sie sind entweder Zoodomatien oder Phytodomatien. Beispiele für die ersteren sind die bei manchen Pflanzen zur Beherbergung von Ameisen und Acariden, die im Dienste der Pflanze arbeiten, bestimmten Einrichtungen. Als Beispiele der Phytodomatieu führt Herr Lundström an: die Wurzelknollen der Leguminosen (Mycodomatien) [s. jedoch Rdsch. I, 76] und die Höhlungen in den Azollablättern, welche bekanntlich Algen (Nostoc) beherbergen (Phycodomatien). F. M.

Schnetzler: Ueber das Moos am Seeboden auf der Barre von Yvoire. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1886, Ser. 3, T. XVI, p. 317.)

An der Barre von Yvoire (Rdsch. I, 207) bringen die Fischer in ihren Netzeu aus einer Tiefe von etwa 200 Fnss vom Boden des Genfer Sees, und zwar mehr als 1 km vom Ufer entfernt, ein grünes, lebendes Moos herauf, das daselbst auf Bruchstücken eines Alpenkalkes wächst. Da jedes Fructificationsorgan fehlte, war die genaue Bestimmung dieses Mooses sehr erschwert; gleichwohl glaubt Herr Schnetzler, in Uebereinstimmung mit ausgezeichneten Mooskeunern, dasselbe als dem Thamnium alopecurum nahe steheud betrachten zu dürfen.

Das Thamnium alopecurum wächst gewöhnlich in feuchten Wäldern an den Ufern von Bächen; aber niemals hat man es bisher im Wasser, in Tiefen von 200 Fnss gefunden. Das Moos mnsste sich im Genfer See eigenthümlichen Existeuzbedingungen anpassen, da es dort nnr sehr wenig Licht erhält und in verhältnissmässig kaltem (6°) Wasser vegetiren muss. Es ist daher begreiflich, dass die Pflanze ihr Aussehen veräudert hat, kleiner und dünner geworden, so dass sie eine besondere Varietät bildet. Zweifellos stammt das Moos vou einer Form, die erst auf feuchtem Kalkgestein gewachsen, und als dieses Gestein als Gletschermoräne in deu See gelangte, hat sich das auf demselben waehsende Moos nach und nach den neuen Lebeusverhältnissen angepasst.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirknng der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 29. Januar 1887. **No. 5.**

Inhalt.

Meteorologie. Julius Hann: Die mittlere Wärmevertheilung in den Ostalpen. S. 33.

Chemie. G. Ciamician, H. Klinger, G. Ciamician und P. Silber, E. Duclaux: Ueber die Einwirkung des Lichtes auf Lösungen organischer Verbindungen. S. 35.

Zoologie. N. Kleinenberg: Die Entstehung des Annelids aus der Larve von Lopadorhynchus. S. 35.

Botanik. S. Stadler: Beiträge zur Kenntniss der Nectarien und Biologie der Blüthen. S. 36.

Kleinere Mittheilungen. Krüger: Neue Elemente des Kometen Finley. S. 37. — A. de Lapparent: Ueber die Gestalts- und Dichtigkeitsverhältnisse der Erdrinde. S. 37. — Adrien Palaz: Experimentaluntersuchung über das specifische Inductionsvermögen (Dielektricitätsconstante) einiger diëlektrischer Körper. S. 38. — Leduc: Ueber die Veränderung des von einem Elektromagnet erzeugten Magnetfeldes. S. 38. — H. Giraud: Eine physikalische Eigenthümlichkeit des α-Triphenylguanidins. S. 39. — J. Thoulet: Ueber eine Erosion der Felsen durch die vereinte Wirkung des Meeres und des Frostes. S. 39. — Ed. Bureau: Ueber die Bildung von Bilobiten in der Jetztzeit. S. 40. — F. Leydig: Der Giftstachel des Argulus ein Sinneswerkzeug. S. 40. — Felix Plateau: Untersuchungen über die Licht-Wahrnehmung bei den blinden Myriapoden. S. 40. — Annalen des k. k. Naturhistorischen Hof-Museums zu Wien. S. 40.

Julius Hann: Die mittlere Wärmevertheilung in den Ostalpen. (Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins. 1886, S. 22.)

Das Gebiet, dessen Temperaturverhältnisse Herr Hann in drei der Wiener Akademie in den Jahren 1884 und 1885 überreichten, monographischen Abhandlungen bearbeitet hat, umfasst die österreichischen Alpen nebst ihren Grenzgebieten und wird im Westen begrenzt vom Rhein, im Norden und Osten von der Donau, während im Süden Oberitalien und ganz Dalmatien noch mit aufgenommen sind. In diesem Gebiete liegen 382 Orte, deren normale mittlere Monats- und Jahrestemperaturen vom Verfasser aus den Beobachtungen abgeleitet worden sind.

Bei der Verwerthung der Beobachtungen zur Darstellung eines Gesammtbildes von der Wärmevertheilung in dem ganzen Gebiete musste zunächst die Vergleichbarkeit des Materials festgestellt werden. Es ist klar, dass, wenn an einem Orte die Temperaturen in den Stunden 6, 2 und 10, und an einem zweiten in den Stunden 8, 2, 8 abgelesen werden, die Mittel dieser beiden Orte mit einander nicht verglichen werden können. Es müssen vielmehr in solchem Falle die Mittel der einzelnen Stationen auf wahre Mittel zurückgeführt werden, was für die österreichischen Alpen mit grosser Genauigkeit ausgeführt werden konnte, weil überall die Beobachtungstermine früher 6, 2, 10 waren und jetzt fast durchgängig 7, 2, 9 sind.

Ein viel bedeutenderes Hinderniss für die Vergleichbarkeit der Beobachtungen der einzelnen Stationen mit einander entspringt jedoch aus der Lückenhaftigkeit derselben. Es ist bekannt, dass die Temperatur desselben Monats in den einzelnen Jahrgängen sehr verschieden sein kann, und selbst in zwei auf einander folgenden Jahren können die gleichen Monate mittlere Wärmeunterschiede von 10 bis 14° C. aufweisen. Streng genommen dürfen daher nur gleichzeitige Mittel, d. h. Temperaturmittel aus gleichen mehrjährigen Perioden unmittelbar mit einander verglichen werden. Ist man jedoch darauf angewiesen, ungleichzeitige Beobachtungen zu verwerthen, so muss man suchen, durch die Reichhaltigkeit des Materials die Unsicherheit auf 0,2° oder 0,1° zu reduciren. Hierzu sind jedoch, wie die Rechnung ergeben, so viele Jahrgänge nothwendig, wie sie nur in den seltensten Ausnahmefällen vorliegen. So z. B. sind für die nördlichen und östlichen Alpenthäler 400jährige Beobachtungen nöthig, um den wahrscheinlichen Fehler des Temperaturmittels für den Winter auf 0,1° zu reduciren; für andere Gebiete und andere Jahreszeiten sind freilich viel weniger Jahre hierzu erforderlich; aber selbst die 30jährigen Monatsmittel sind durchschnittlich noch bis auf 0,2° bis 0,4° unsicher. Hingegen ist das Jahresmittel der Temperatur weniger schwankend und bei 30jährigen Beobachtungen im ganzen Alpengebiete bis auf 0,1° genau.

Da aber selbst 30jährige, ununterbrochene Beobachtungen nur aus sehr wenig Stationen vorliegen, wäre eine Untersuchung der Temperaturvertheilung unausführbar, wenn es nicht, wie bereits Lamont gefunden und die Erfahrung bestätigt, feststände, dass zwar die Mittelwerthe der Temperatur nach den Jahr-

gängen innerhalb weiter Grenzen schwanken, die Temperatur-Unterschiede benachbarter Orte aber beinahe constant sind. Eine eingehende Untersuchung dieses Verhältnisses führte zu der Ueberzeugung, dass man schon aus einjährigen Beobachtungen einen sehr sicheren Schluss auf die mittlere Jahrestemperatur ziehen kann, wenn man die Differenzen gegen eine benachbarte, gute Station zu Hülfe nimmt, deren normale Temperatur aus vieljährigen Beobachtungen bekannt ist, und dass wenige Jahrgänge genügen, um auf diesem Wege auch zu genauen Monatstemperaturen zu gelangen. Die Temperaturunterschiede bleiben selbst in den Fällen constant, wo die verglichenen Stationen bedeutenden Höhenunterschied und sehr verschiedene Mitteltemperaturen haben; nur darf man nicht gerade Orte auf Berggipfeln oder an Bergabhängen mit Orten solcher Thäler vergleichen, welche im Winter mit stagnirenden, kalten Luftmassen ausgefüllt sind. Wenn auch in den letzteren Fällen die Temperaturdifferenzen immer noch weniger veränderlich sind, als die Temperaturmittel, so werden die Temperaturdifferenzen doch viel constanter und die Mittel derselben viel sicherer, wenn man zur Vergleichung Orte ähnlicher Lage wählt, selbst wenn sie relativ sehr weit von einander entfernt sind. Es kommt bei der Ableitung normaler Temperaturdifferenzen für die Orte in den Alpen darauf an, auf die Lage der Stationen gehörig Rücksicht zu nehmen, und im Allgemeinen nur Thalstationen mit Thalstationen und Höhenstationen mit Höhenstationen zu vergleichen; besonders gilt dies für das Winterhalbjahr, denn im Sommerhalbjahr sind die Temperaturdifferenzen immer constant; und je kürzer die Beobachtungszeit eines Ortes ist, desto sorgfältiger muss man bei der Wahl der Vergleichsstation vorgehen.

Durch dieses Verfahren war es möglich, alle Temperaturmittel zu gleichzeitigen und dadurch zu direct vergleichbaren zu machen. Als Normalperiode wurde der 30jährige Zeitraum 1851 bis 1880 gewählt, und für diese mittelst der Temperaturdifferenzen die Normalmittel der 382 Stationen abgeleitet, denen im Ganzen 2415 Beobachtungsjahre zu Grunde lagen, aus welchen etwa 30 000 Temperaturdifferenzen gebildet wurden. Von den 382 Orten haben 51 eine Höhe von 0 bis 200 m, 77 zwischen 200 und 400 m, 69 zwischen 400 und 600 m, 49 zwischen 600 und 800 m, 31 zwischen 800 und 1000 m, 29 zwischen 1000 und 1200 m, 34 zwischen 1200 und 1500 m und 42 zwischen 1500 und 3300 m.

Das klimatologisch hoch bedeutende Ergebniss dieser ebenso mühevollen als wichtigen Untersuchung ist in einer werthvollen Reihe von Tabellen niedergelegt, aus denen Herr Hann den jährlichen Gang der Temperatur im Alpengebiet, die Vertheilung der Wärme mit der Höhe und die Unterschiede der Wärmevertheilung auf der Nordseite und Südseite der Alpen abgeleitet hat. Einige der wichtigsten allgemeineren Ergebnisse dieser Untersuchung mögen hier kurz angeführt werden:

Die Wärmeabnahme mit der Höhe erfolgt am raschesten auf der Südseite der Centralkette, am langsamsten ist sie in Kärnten, und die Nordseite der östlichen Alpen nimmt eine Mittelstellung ein. Diese Abnahme ist in den verschiedenen Jahreszeiten eine sehr ungleiche. Während man im Winter nahe 300 m durchschnittlich steigen muss, damit die Mitteltemperatur um 1° sinkt, genügen im Sommer schon 160 m dazu. Die schnellste Wärmeabnahme mit der Höhe erfolgt schon am 14. Mai, die langsamste am 28. December, wo sie gerade nur halb so gross ist, wie Mitte Mai. Der Temperaturunterschied zwischen Thal und Berg ist am grössten im Frühsommer, wo die Thäler nach der Schneeschmelze sich schnell erwärmen, während die Höhen noch lange mit Schnee bedeckt bleiben, am kleinsten im Frühwinter und Herbst, wo bei klarem Himmel die Thäler in den längeren Nächten stark erkalten, die kalte Höhenluft nach unten abfliesst und hier staguirt.

Die Seehöhe der Isotherme 0° ist auf der Nordseite und auf der Südseite der Centralkette der Alpen eine verschiedene, und die Differenz schwankt im Laufe des Jahres bedeutend; sie ist am grössten im Winter (im December 660 m), dann nimmt sie langsam ab, bis sie im September sogar 0 wird, und nimmt hierauf rasch wieder zu. Die tiefste Lage erreicht die 0°-Isotherme nach der Rechnung am 7. Januar, wo sie im Norden bei 160 m, im Süden bei 400 m liegt; die höchste Höhe nimmt sie am 5. August ein, nämlich im Norden und im Süden bei circa 3550 m. Es ist interessant, dass die untere Schneegrenze, über welche freilich nur wenig ausreichende Beobachtungen vorliegen, nicht parallel mit der Isotherme von 0° aufwärts rückt; sie bleibt am tiefsten unterhalb derselben zur Zeit des raschesten Emporsteigens der Nullgrad-Isotherme; der Unterschied erreicht sein Maximum im Mai mit 1200 m, im Hochsommer bleibt sie etwa 1000 m unter derselben, sinkt dann aber langsamer wieder herab, als die 0°-Isotherme, so dass diese letztere sie schon Ende November einholt und im December tief unter die Schneegrenze hinabsinkt.

Eine der interessantesten Thatsachen in Bezug auf die verticale Temperaturvertheilung in den Ostalpen ist die daselbst normal auftretende Temperaturzunahme mit der Höhe um die Mitte des Winters. Die Gegenden, in welchen diese Zunahme eine normale und allgemeine Erscheinung ist, sind das Pusterthal, ganz Kärnten, der Salzburgische Lungau, der Pinzgau, der Pongau und das obere Ennsthal, also der centrale Theil der Ostalpen, der nach Norden wie nach Süden durch die vorgelagerten Kalkalpenzüge abgeschlossen und auch nach Osten durch Querketten mehr oder minder abgesperrt ist, während nach Westen dies durch die höchsten Erhebungen des centralen Alpenzuges noch mehr der Fall ist. In den westlichen Theilen der Alpen findet man eine Wärmezunahme mit der Höhe nur sporadisch, in den Nordalpen gar nicht. Nur in den allseitig abgesperrten Thalbecken der centralen Ostalpen sammelt

sich die kalte Luft, stagnirt dort und erzeugt ein extremes Winterklima.

Die Ursache der niedrigen Temperatur der Thalsohlen liegt eben in der Ansammlung der kalten von den schneebedeckten Bergabhängen abfliessenden Luftmassen, welche, durch die starke Wärmestrahlung stark erkaltet, sich in dem untersten Becken ansammeln. Die Höhen hingegen erhalten Zufluss aus der weniger erkalteten, freien Atmosphäre, deren Luft sich beim Herabsinken rasch erwärmt. Bereits 1876 hat Herr Hann nachgewiesen, dass die Wärmezunahme mit der Höhe eine normale Erscheinung der Barometer-Maxima ist und jedesmal auftritt, wenn das Maximum sich über das Alpengebiet lagert. Im Centrum des Maximums befindet sich die Luft in langsam absteigender Bewegung und erwärmt sich dabei, wodurch die Höhen im Gebiete eines Maximums relativ warme Luft erhalten, die Niederungen dagegen die über den Schneeflächen stark erkalteten Luftmassen, und der heitere Himmel des Maximums begünstigt noch die Wärmeausstrahlung und die Erzeugung tiefer Temperaturen in der Niederung.

Hiermit in Uebereinstimmung ist die Wärmezunahme mit der Höhe am Morgen vor Sonnenaufgang am grössten, um 2 Uhr Nachmittags am kleinsten. Im Januar erreicht die durchschnittliche Wärmezunahme zwischen Lölling und Klagenfurt den hohen Werth von 0,84° auf 100 m in den Nachtstunden, Nachmittags beträgt sie nur 0,64°.

Es würde hier zu weit führen, wenn die klimatologisch noch wichtigeren Ergebnisse der Untersuchung über die horizontale Vertheilung der Wärme im gleichen Niveau, auch nur in Kürze wiedergegeben werden sollten. In der für weitere Kreise bestimmten Abhandlung des Herrn Hann wird ausser den oben besprochenen Ergebnissen und der Vertheilung der Wärme im gleichen Niveau noch die jährliche Wärmeänderung im Gebiete der Ostalpen und die Bewegung der Temperatur im Frühling und Herbst ausführlicher besprochen und durch eclatante Beispiele erläutert.

G. Ciamician, H. Klinger, G. Ciamician und P. Silber, E. Duclaux: Ueber die Einwirkung des Lichtes auf Lösungen organischer Verbindungen. (Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1886, XIX, S. 551 (Ref.); ibidem S. 1865; ibidem S. 2899; Compt. rend. 1886, CIII, p. 881.)

Dass viele organische Verbindungen, besonders wenn sie nicht ganz rein oder in Lösungen enthalten sind, sich als „lichtempfindlich" erweisen, d. h. durch die Einwirkung des Lichtes Zersetzungen erleiden, ist eine in jedem Laboratorium bekannte Erfahrung. Nur in sehr wenigen Fällen indess sind die durch die Lichtwirkung bedingten Processe eingehender verfolgt worden, obgleich ihre Kenntniss, abgesehen von dem Interesse, das der Gegenstand an sich bietet, für das Verständniss der in der Pflanze sich abspielenden chemischen Vorgänge voraussichtlich von grosser Bedeutung sein würde.

Die Herren Ciamician und Klinger haben unabhängig von einander einige interessante Beobachtungen über eine Art der Lichtwirkung gemacht, die, wie es scheint, von allgemeiner Natur ist. Sie setzten reducirbare Körper, gelöst in oxydirbaren Lösungsmitteln, der Einwirkung des Lichtes aus und fanden, dass der gelöste Körper eine Reduction, das Lösungsmittel eine Oxydation erfährt, während bei im Dunkeln angestellten, monatelang fortgesetzten Parallelversuchen keine Veränderung der Lösung constatirt werden konnte. Die Mehrzahl der untersuchten Beispiele bezieht sich auf Glieder der Chinongruppe. Die Chinone sind Abkömmlinge der aromatischen Kohlenwasserstoffe, welche im Molecül zwei Sauerstoffatome enthalten und bei Einwirkung von Reductionsmitteln leicht unter Fixirung von zwei Wasserstoffatomen in Hydrochinone übergehen. Diese Umwandlung vollzieht sich nun auch, wenn sie in sonst ganz indifferenten Lösungsmitteln belichtet werden. Herr Ciamician wandte Alkohol, Herr Klinger wasserhaltigen Aether an; in beiden Fällen entsteht als Oxydationsproduct des Lösungsmittels Aldehyd. Im ersten Falle kann man sich den Process so erklären, dass sich Alkohol in Wasserstoff und Aldehyd spaltet: $C_2H_6O = H_2 + C_2H_4O$, und der Wasserstoff nun von dem Chinon aufgenommen wird; im zweiten Falle kann man eine Spaltung von Wasser in seine Elemente, Wasserstoff und Sauerstoff, annehmen, von denen nun ersterer reducirend auf das Chinon, letzterer oxydirend auf den Aether einwirkt.

Ein ganz ähnlicher Process ist auch von den Herren Ciamician und Silber am Nitrobenzol ($C_6H_5.NO_2$), dem Prototypen der aromatischen Nitroverbindungen, beobachtet worden. Dasselbe wird bekanntlich durch Reductionsmittel in Anilin ($C_6H_5.NH_2$) übergeführt; auch diesen Vorgang vermag das Licht bei Gegenwart von Alkokol, der hierbei wiederum zu Aldehyd oxydirt wird, hervorzurufen.

In nahem Zusammenhang hiermit stehen Beobachtungen des Herrn Duchaux über die Einwirkung des Lichtes auf alkalische Lösungen von Traubenzucker bei Gegenwart und bei Ausschluss von Luft. In beiden Fällen wurde ein Theil des Zuckers zu Kohlensäure, Oxalsäure etc. oxydirt, ein anderer Theil zu Alkohol reducirt. P. J.

N. Kleinenberg: Die Entstehung des Annelids aus der Larve von Lopadorhynchus. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie 1886. Bd. 44, S. 1.)

Alle Zoologen dürften wohl darüber einig sein, dass jeder Versuch, die phylogenetischen Beziehungen der einzelnen grossen Evertebraten-Abtheilungen zu einander zu ermitteln, von den Larvenformen auszugehen hat. Da aber die Larven vieler Wirbellosen bekanntlich äusserst früh das Ei verlassen und ein selbstständiges Dasein führen, in welchem sie an dem Kampfe ums Dasein theilnehmen und so den mannigfaltigsten Anpassungen unterworfen werden, so ist es in den meisten Fällen äusserst schwierig, wenn nicht vor der Hand unmöglich zu entscheiden,

welche Charaktere einer Larvenform als Vererbung und welche als Anpassung zu deuten sind. Daher wohl die Geringfügigkeit der bisher auf diesem Felde gewonnenen Ergebnisse. Allgemein anerkannt, besonders durch die Autorität Balfour's, war wohl nur die hypothetische Urform, welche den Larven der Würmer und Mollusken, Brachiopoden, Echinodermen und Bryozoen, sowie dem bleibenden Organismus der Räderthiere zu Grunde liegen soll — ein sehr einfach gebauter, kuppelförmig abgeplatteter Organismus mit einem starken äquatorialen Wimperkranz, der seine Oberfläche in eine stärker gewölbte aborale und flachere orale Zone scheidet, mit einfacher Mundöffnung in der Mitte der oralen Fläche. Schon Balfour hatte auf die Aehnlichkeit dieses so erhaltenen, hypothetischen Organismus mit einer vereinfachten Medusе hingewiesen und im Gegensatz zu anderen Autoren seinen Ableitungsversuch der bilateral symmetrischen Organismen von dieser radiären Stammform auf die Voraussetzung eines radiären, medusenartigen Nervenringes dieser letzteren basirt, welcher bei den Echinodermen im Wesentlichen erhalten bleiben, bei den bilateralen Formen sich in Anpassung an die Streckung des Körpers in Schlundring und Bauchganglienkette umformen sollte.

In vorliegender Arbeit ist nun der wichtige Schritt vorwärts geschehen, dass ein Balfour's hypothetischem Nervenring im Wesentlichen entsprechendes Nervensystem bei den Chaetopoden-Larven nachgewiesen wird — ein unter dem äquatorialen Wimperkranz gelegener, geschlossener Kranz von Nervenfasern mit Ganglienzellenbelag. Kleinenberg sucht zu beweisen, und wir können seinen Gründen nur beistimmen, dass dies „Prototrochnervensystem" nicht etwa nur in Anpassung an die Entwickelung des Wimperkranzes erworben ist, sondern eine hohe, phylogenetische Bedeutung besitzt, wodurch wieder für die Vergleichung mit dem fertigen Organismus einer craspedoten Meduse eine ganz andere Grundlage gewonnen wird. Das bleibende Nervensystem geht aber nicht aus einer Umbildung dieses Ringnervensystems hervor, sondern entsteht aus zwei getrennten Ektodermanlagen am oralen und aboralen Pol, die zuerst nur mittelbar durch Verbindungsfäden zum Prototrochnervensystem und erst, nachdem letzteres zu Grunde gegangen ist, direct mit einander in Verbindung treten. Das bleibende Nervensystem bildet sich also entgegen Balfour's Anschauungen hier wie vielleicht bei allen Bilateralien nicht durch Umformung, sondern durch Substitution, ein Bildungsmodus, welcher für die ganze Entwickelung des Annelids aus der medusoiden Larve überhaupt charakteristisch ist.

Ausser dem der Erörterung der „Substitutionsvorgänge" gewidmeten Schlussabschnitt kommt Verfasser noch zweimal im Laufe seiner Arbeit auf Dinge von allgemeinerem Interesse zu sprechen; das eine Mal bei der Erörterung seiner Ansichten über Mesodermbildung, das andere Mal, wo er das Wort zur Vertheidigung seiner Neuromuskelzellentheorie ergreift. In Bezug auf erstere kommt Kleinenberg zu dem eben so kühnen als überraschenden Schluss: es giebt gar kein Mesoderm. Der Verfasser stützt sich dabei nicht sowohl auf die Untersuchungen von Marion und Kowalevsky an Aleyonarien, welche beide Autoren dazu führten, ein mittleres Keimblatt bei den Coelenteraten überhaupt zu leugnen, wenn er ihnen auch beistimmt, als vielmehr auf die Unmöglichkeit, eine klare Definition des Mesoderms zu geben, und den weitgehenden Mangel an Uebereinstimmung unter sämmtlichen Embryologen in Betreff seiner Bildung. Was man bisher so (Mesoderm, Ref.) nannte, so fasst Kleinenberg seine Ausführungen zusammen, „ist entweder die Summe unabhängiger, heterogener Anlagen, die im Bereich der primären Keimblätter entstehen, oder eine einzige Anlage eines bestimmten Gewebes oder Organes, die eventuell theilweiser Umbildung unterliegt". Dass der Vertheidiger solcher Ansichten ein principieller Gegner der Coelomtheorie sein muss, leuchtet ein; wir begnügen uns mit der Bemerkung, dass dieselbe ebenso wie die Haeckel'sche Gastraeatheorie eine scharfe Kritik erfährt.

Referent steht von einer weiteren Besprechung dieser fast revolutionär zu nennenden Ansichten ab, einmal, weil ihn das zu weit führen würde, und dann, weil eine solche von Seiten der Fachembryologen ohnehin nicht allzu lange auf sich warten lassen wird. In Bezug auf die Neuromuskelzellentheorie sucht Kleinenberg nachzuweisen, dass seine Theorie, so wie er sie einst gegeben hat, noch heute zu Recht besteht, und dass die mannigfachen Angriffe dagegen sich gegen Folgerungen und weitere Ausführungen der Theorie richten, die theils nicht von ihm herrühren, theils im Voraus von ihm abgelehnt worden sind. Wenn ihm darin im Ganzen Recht gegeben werden muss, so erscheint uns sein Versuch, trotzdem viele dieser Einwürfe zu beantworten und zurückzuweisen, nicht glücklich, insbesondere nicht die Annahme, welche er macht, um das Bedenken wegen einer mangelnden Verbindung der Neuromuskelzellen unter einander zu entkräften, dass nämlich überall, wo nervöse Elemente ohne isolirende, bindegewebige etc. Scheiden neben einander liegen, auch eine Fortpflanzung des Reizes in der Continuität nicht ausgeschlossen erscheint. Das ist eine Annahme, welche mit sämmtlichen Thatsachen der Nervenphysiologie in directestem Widerspruch steht. J. Br.

S. Stadler: Beiträge zur Kenntniss der Nectarien und Biologie der Blüthen. (Berlin, Friedländer u. Sohn, 1886.)

Die honigabsondernden Organe oder Nectarien spielen in der Biologie der Blüthe eine hervorragende Rolle und sind daher auch öfters der Gegenstand specieller Untersuchungen gewesen. Diese Untersuchungen aber lassen im Allgemeinen ein genaueres Eingehen auf den feineren Bau und die physiologischen Verhältnisse der betreffenden Organe vermissen. Einen wichtigen Beitrag zur Ausfüllung dieser Lücke liefert

die vorliegende ausgezeichnete Abhandlung, in welcher 17 Species hinsichtlich des Baues ihrer Nectarien monographisch behandelt werden, unter Mittheilung zahlreicher neuer, auf die Bestäubungseinrichtungen bezüglicher Thatsachen. Wir müssen uns hier darauf beschränken, einige der wichtigsten Ergebnisse anzuführen.

Das Gewebe der Nectarien ist kleinzellig und zartwandig, wie es der Nothwendigkeit leichter Saftleitung entspricht. Die Epidermis wird gewöhnlich von kubischen, mitunter aber auch von mehr tafelförmigen und sogar von hohen, prismatischen, senkrecht zur Oberfläche gestreckten Zellen gebildet. Die Aussenwände der Epidermiszellen springen zuweilen papillenartig vor. Das Nectariumgewebe geht oft allmälig in das gewöhnliche Parenchymgewebe über, in anderen Fällen ist es scharf davon abgesetzt.

Die zuleitenden Gewebe zeigen in der Umgebung des Nectariums eine hohe Entwickelung. In zahlreichen Fällen wird das Nectarium von besonderen Gefässsträngen innervirt. In anderen Fällen machen die Gefässbündel zu Gunsten des Nectariums Abweichungen von ihrem naturgemässen Verlauf oder das Nectarium findet sich in Blüthentheile eingebettet, welche ohnehin reich an Gefässen sind. Zuweilen kommt das Nectarium dabei auf einen förmlichen Rost von Gefässbündeln zu liegen.

Die Gefässbündel bestehen aus dickwandigen Spiral- oder Ringgefässen, die in reichliches Gewebe verlängerter, dünnwandiger Zellen, sog. Cambiform, eingebettet sind. Letzteres strahlt zuweilen auch in zahlreichen Büscheln in das eigentliche Nectariumgewebe aus, während die dickwandigen Gefässe stets nur an der Grenze desselben oder in deren unmittelbaren Nähe verlaufen. Es ist unzweifelhaft, dass dieser reichlich entwickelte Gefässapparat bestimmt ist, den Nectarien das Material zur Honigabsonderung zuzuführen.

Die Zellen des Nectariums sind mit einem feinkörnigen Plasma erfüllt, welches reich an Wasser ist und schwache bis mittlere Reactionen auf Proteïnsubstanzen ergiebt. Abgesehen von drei Fällen, war immer Glycose in den Zellen nachzuweisen. In der Hälfte der untersuchten Species geht dieselbe aus Stärke hervor. Dies folgt mit Sicherheit aus der oft scharfen Begrenzung der letzteren auf das Nectarium, welche mit massenhafter Anhäufung in demselben verbunden ist, sowie aus der Vermehrung der Stärke im Verlaufe der Blüthenentwickelung und aus ihrem meist spurlosen Verschwinden mit dem letzten Tropfen des ausgeschiedenen Nectars. Andere Bildungsstoffe für den Nectar sind fettes Oel und in selteneren Fällen auch Gerbstoff.

In der Nähe des Nectariums findet sich fast ausnahmslos an einigen Stellen chlorophyllhaltiges Gewebe, welches wahrscheinlich, sei es allein, sei es im Verein mit ferner liegendem, die Baustätte für die Kohlenhydrate ist, deren das Nectarium bedarf.

Zuweilen, so besonders bei Agave Jacquiniana, sind bei reicher Zuckerausscheidung doch nur geringe Mengen von Kohlenhydraten in dem Nectarium und dessen Umgebung aufgespeichert. Hier (bei Agave) steigen zur Blüthezeit grosse Mengen von Glycose aus den alsdann zusammenschrumpfenden Blättern in den Blüthenschaft und werden in flüssiger Gestalt direct von dem Nectarium ausgeschieden, ohne vorher nochmals in die Form von Reservestoffen übergegangen zu sein.

Der ausgeschiedene Nectar enthält immer Glycose, ausser bei Pinguicula alpina, wo er vermuthlich aus Pflanzenschleim besteht. In den meisten Fällen findet die Secretion durch Spaltöffnungen in der Epidermis des Nectariums statt. Wo Spaltöffnungen fehlen, da ist zuweilen die äussere Membran der Epidermis sehr zartwandig, nicht verkorkt (cuticularisirt), und der Nectar kann daher leicht durch dieselbe nach aussen diffundiren. In anderen Fällen aber diffundirt der Honigsaft durch cuticularisirte Membranen, zuweilen unter theilweiser Abhebung der letzteren. Dies Ergebniss ist, wenn sich auch die Verkorkung meist nur als eine schwache darstellt, doch in hohem Grade bemerkenswerth, und es fällt um so mehr ins Gewicht, als es Herrn Stadler auch gelungen ist, in Bestätigung einer Angabe des Herrn J. W. Moll, nachzuweisen, dass bei Datura sanguinea (Burgmansia bicolor Pers.) die Cuticula der oberen Blattseite längs des Blattrandes für Traubenzuckerlösungen in der Stärke des Blüthennectars permeabel ist. F. M.

Krüger: Neue Elemente des Kometen Finley. (Astronomische Nachrichten 1886, Nr. 2765.)

Aus den fünf Beobachtungen: Rom Sept. 29 und Oct. 23, Dresden Nov. 27, Kiel Nov. 27 und Dec. 23 sind nachstehende Elemente des Finley'schen Kometen (Rdsch. I, 406) abgeleitet worden:

$$\begin{aligned} T &= 1886\ \text{Nov. } 22{,}43584 \text{ mittl. Z. Berl.} \\ \omega &= 315^0\ 3'\ 30{,}3'' \\ \Omega &= 52\ 33\ 40{,}0 \\ \iota &= 3\ 1\ 41{,}4 \\ \varphi &= 45\ 49\ 29{,}0 \\ \mu &= 535{,}7675'' \\ lg\, a &= 0{,}547354. \end{aligned}$$

Mit diesen Elementen sind von Herrn Kloock die Ephemeriden des Kometen für 1887 Januar bis Februar 13 berechnet (die Bahneigung wurde jedoch um 7″ kleiner angenommen, weil dadurch die Beobachtungen besser dargestellt wurden). Ard.

A. de Lapparent: Ueber die Gestalts- und Dichtigkeitsverhältnisse der Erdrinde. (Comptes rendus 1886, T. CIII, p. 1040.)

Aus den Unregelmässigkeiten der Pendelschwingungen und Lothablenkungen an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche werden Schlüsse auf die Gestalt und Dichte der Erdrinde abgeleitet, welche man bestrebt ist, mit den directen Messungen der Erdgestalt in Einklang zu bringen (vgl. Rdsch. I, 243). Die vorstehende Mittheilung beschäftigt sich mit dem Specialfalle, dass die Lothablenkung in Nizza kleiner gefunden worden, als der Wirkung des Alpenmassivs entspricht. Diese Erscheinung wollte man dadurch erklären, dass unter dem Mittelländischen Meere die Erdrinde eine grössere Dichte besitze, was zur Stütze der Ansicht verwerthet wurde, dass die niedrige Temperatur des Meeresbodens daselbst

eine stärkere Abkühlung der Erdrinde und eine grössere Dichte veraulasse.

Verfasser macht nun darauf aufmerksam, dass man aus der beobachteten Erscheinung nur auf eine grössere Dichte schliessen dürfe. Nun sind aber die Dichten irdischer Felsmassen so bedeutend verschieden, dass es viel einfacher erscheint, anzunehmen, dass an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche ungleich dichte Gesteine vorkommen, als zu folgern, dass die grössere Dichte der Erdrinde durch eine stärkere Abkühluug bedingt sei. Uebrigens beträgt die Temperatur des Meeresgruudes bei Nizza 13°, also nur 3° weniger, als die mittlere Lufttemperatur, so dass ein so geringer Temperaturunterschied sicherlich nicht die beobachtete Lothablenkuug erklären kann. Und was für Nizza ganz zweifellos ist, kann auch mit Recht für alle Punkte der Erde als wahrscheinlich augenommen werden, dass nämlich in der so complicirt zusammeugesetzten Erdrinde locale Unterschiede der Anziehung sehr erklärlich sind.

Auch die allgemeiu acceptirte Anschauung, dass der Erdkörper an den Polen eine Abplattung von etwa $1/293$ besitze, ist, wie Verfasser bemerkt, nicht so sicher festgestellt, dass man, wie geschehen, aus derselben Schlüsse auf die Beschaffenheit des Erdinneren ableiten darf. Denn die Abplattung kann nur in höheren Breiten gemessen werden, und derartige Messungen siud nur auf der nördlichen Halbkugel wirklich gemacht, während die unzugänglicheu, hoben Breiten der südlichen Hemisphäre noch ganz unbekannt sind. Eine unsymmetrische Gestalt des Erdkörpers ist aber keineswegs ausgeschlossen. Denn abgesehen von dem Umstande, dass der Planet Venus an einem Pole eine Hervorragung zeigt, spricht die ganz verschiedene Vertbeilnng des Landes uud des Wassers auf den beiden Erdhälfteu viel eher zu Gunsten einer Ungleichheit als für eine symmetrische Gestalt. Bevor weittragende Schlüsse gezogen werden, muss daher die wirkliche Gestalt des Erdkörpers durch geodätische nnd astronomische Mittel genau festgestellt werden. —

Herr Faye widerlegte in eingehender Weise (C. r. CIII, p. 1093) vorstehende Einwände gegen seiue Anschauung von der Dichte der Erdriude (Rdsch. I, 243). Er betont besonders, dass die Temperatur des Meeresgrundes nicht verglichen werden dürfe mit der Wärme der Erdoberfläche, sondern mit derjenigen der gleich tiefen Schichte der Erdrinde, also in 3000 m Tiefe. Thut man dies, dann ist die Temperatur am Meeresboden bedeutend niedriger als am festen Lande.

Herr Fayc weist ferner nach, dass die Abplattung des Erdkörpers nicht aus Messungen in hohen Breiten abgeleitet wird und für die südliche Hemisphäre durch geodätische Messungeu, in guter Uebereiustimmung mit der Abplattung der nördlicheu Halbkugel, = 1/294,5 gefunden ist.

Adrien Palaz: Experimentaluntersnchung über das specifische Inductionsvermögen (Dielektricitätsconstante) einiger diëlektrischer Körper. (Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles. 1886, Ser. 3, Vol. XXII, Nr. 94, p. 1.)

Nach einer bisher für die Bestimmuug von Diëlektricitätsconstanten noch nicht benutzten Methode hat Herr Palaz nnter Leitung des Herrn H. F. Weber in Zürich eine Experimentaluntersuchung an Nichtleitern ausgeführt, deren Resultate hier kurz wiedergegeben werden sollen. Die Versuchsmethode war der Wheatstone'schen Brückenmethode zur Messung von Widerständen leitender Substanzen nachgebildet. In dem Brückenkreise befanden sich ausser zwei bekannten Widerstands-Rheostaten die beiden mit einander zu vergleichenden Diëlektrica; die Ströme eines Inductoriums wurden hindurchgeschickt uud der Widerstand der Rheostaten so lange verändert, bis das strommessende Telephon keiuen Ton höreu liess. Die Diëlektrica, welche gemesseu werdeu sollten, waren flüssig und die Condensatoren bestanden aus zwei concentrischen Metallcylindern, in deren Zwischenraum die nichtleitende Flüssigkeit sich befand. In Vorversnchen wurde der Einfluss der Contactzeit zwischen der Flüssigkeit nnd dem Metallmantel, die Wirkung der Ladnugszeit und der Temperatur auf die Diëlektricitätsconstante bestimmt und bei den definitiven Messungen berücksichtigt.

Die nnmerischen Ergebnisse dieser Messungen bei stets gleicher Dauer der Elektrisirung waren für die sechs untersuchten Flüssigkeiten bei der Temperatur der Umgebung folgende:

Gewöhnliches Petroleum 1) . . .	= 2,1234
„ „ 2) . . .	= 2,0897
Rectificirtes „	= 2,1950
Toluol 1)	= 2,3646
„ 2)	= 2,3649
Benzol	= 2,3377
Schwefelkohlenstoff	= 2,6091
Rüböl	= 3,027
Ricinnsöl	= 4,610

Bei Toluol und Benzol wurden die Aenderungen der Capacität für jede Temperaturänderung um 1° gleich 0,00366 resp. 0,00308 gefnnden und zwar stieg die Capacität mit sinkender Temperatur.

Wegen der innigen Beziehungen, welche Maxwell in seiner Theorie der Elektricität zwischen den Diëlektricitätsconstanten und deu Brechungsexponenten der Körper aufgestellt, hat Herr Palaz für die untersuchten diëlektrischen Flüssigkeiten auch die Brechuugsexponenten gemessen; sie waren bei den drei Petroleumsorten, beim Toluol, Benzol nnd Schwefelkohlenstoff, in Uebereimstimmung mit der Maxwell'schen Theorie, uugefähr gleich der Quadratwurzel der Diëlektricitätsconstanten; nnr bei den beiden Pflanzenölen waren die Abweichnngen zu gross, um für der Theorie günstig betrachtet werden zu können.

Schliesslich hat Herr Palaz noch den Einflnss des Magnetismus auf die Diëlektricitätsconstante untersncht, weil ja bekanntlich auf die Elektricitätsleitung in metallischen Leitern der Magnetismus, nach der Entdeckung des Herrn Hall, einen entschiedenen Einfluss ausübt. Für diese Versuche wurden die vier besten Diëlektrica, Paraffin, Ebonit, Colophonium und Schwefel, gewählt; aber es zeigte sich keine messbare Aenderung der specifischen Inductionscapacität, weun die Substanzen einem sehr intensiven magnetischen Felde ausgesetzt wurden.

Zu einem ganz gleichen Resnltat ist Herr von Anbel in einer Untersuchung gelangt, deren Ergebnisse er der Brüsseler Akademie im November 1885 und im August 1886 mitgetheilt hat.

Leduc: Ueber die Veränderung des von einem Elektromagnet erzeugten Maguetfeldes. (Comptes rendus. 1886, T. CIII, p. 926.)

Die Aenderungen, welche die Intensität des magnetischen Feldes zwischen den Polen eines Elektromagnets nnter verschiedenen Bedinguugen erleidet, ist vom Verfasser an einem Faraday'schen Elektromagnet untersucht worden, dessen hohle Kerne mit Kupferdraht von 3 mm Dicke umsponnen waren, und welchem Halbanker vou verschiedener Masse nnd Gestalt beigegeben waren.

Nachdem festgestellt worden, dass die cylindrische Höhlung der Kerne auf das zwischen den polaren Halbankern erzeugte Magnetfeld keinen Einfluss habe, wurden mit Polklötzen von 7 cm Durchmesser und 23 mm Dicke die in nachstehender Tabelle gefundenen Werthe erhalten. In dieser die Messungsresultate sehr übersichtlich darstellenden Tabelle giebt die erste Verticalreihe unter D die Abstände der Pole, die erste oberste Horizontalreihe die Intensitäten der magnetisirenden Ströme und die übrigen Zahlen die entsprechenden magnetischen Intensitäten in der Mitte des Magnetfeldes in C G S ausgedrückt:

D	2 Amp.	4 Amp.	8 Amp.	16 Amp.	32 Amp.
0,0025	9060	13400	16930	19400	21100
0,005	5400	9200	12960	16130	18800
0,01	2780	5460	8440	12200	15830
0,02	1430	2820	4800	7320	10930
0,04	750	1500	2750	4200	6500
0,08	360	720	1370	2140	3400

So lange der Abstand der Pole nicht grösser ist als 2 cm, kann man den Theil des Magnetfeldes als gleichförmig betrachten, der innerhalb von Kegelstücken liegt, deren grosse Basis die Polflächen bilden, deren gemeinschaftliche kleine Basis ein Kreis von 3 bis 4 cm Durchmesser in der Mitte des Feldes senkrecht zur Axe des Apparates ist. Bei grösseren Abständen ist dies nicht mehr der Fall.

Als wichtiges Resultat der vorstehenden Tabelle ist zunächst anzuführen, dass die Intensität des Magnetfeldes bedeutend weniger schnell abnimmt, als der Abstand der Polstücke, so lange das Feld ein sehr intensives ist. So ist das Feld von 21100 erst bei achtfacher Vergrösserung des Abstandes auf die Hälfte gesunken, während die Intensitäten unter 6000 C G S ungefähr in gleichem Verhältnisse abnehmen als die Abstände wachsen.

Die obige Tabelle lehrt ferner, und dies ist für die Praxis der Dynamomaschinen von Wichtigkeit, dass, wenn man bei zunehmender Entfernung das magnetische Feld gleich stark behalten will, die Intensität des magnetisirenden Stromes stärker zunehmen muss. Wenn man bloss durch eine Spirale des Elektromagnets einen Strom circuliren lässt, so hat das Feld denselben Werth, wie wenn man einen halb so starken Strom durch beide Spiralen schickt. Endlich zeigte sich, dass je dicker die Halbanker, desto geringer die Aenderung des Feldes mit dem Wechsel der Intensität des Stromes und des Abstandes der Pole war.

H. Giraud: Eine physikalische Eigenthümlichkeit des α-Triphenylguanidins. (Bulletin de la société chimique de Paris. 1886, T. XLVI, p. 505.)

Das aus symmetrischem Diphenylsulfoharnstoff und Anilin dargestellte α-Triphenylguanidin besitzt eine interessante physikalische Eigenthümlichkeit, die nur wenig Körpern zukommt.

Diese Base schmilzt bei 143° und bleibt leicht in überschmolzenem Zustande; kühlt man sie schnell ab, dann wird die Masse immer zäher und unmerklich fest, ohne eine Spur von Krystallbildung. Diese Masse ist durchsichtig, sehr brüchig, pulverisirt durch Stoss, wird aber durch Druck wachsartig und klebt an den Fingern wie Harz; bis 60° abgekühlt, zieht sie sich zusammen, spaltet sich, bildet aber keine Krystalle.

Erwärmt man die Masse langsam, so wird sie nach und nach weich und schliesslich flüssig, ohne dass man einen Schmelzpunkt beobachten kann; hierauf geht sie unter Wärmeentwickelung in den krystallisirten Zustand über; bei + 60° ist dieser Uebergang ein augenblicklicher. Bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt diese Umwandlung langsam; Feuchtigkeit scheint sie zu beschleunigen.

Bringt man ein Stückchen dieser Substanz mit einer Flüssigkeit in Berührung, so wird es undurchsichtig und verwandelt sich in Pulver; es krystallisirt, bevor es sich auflöst. Die Umwandlung erfolgt um so schneller, je grösser die Löslichkeit des Phenylguanidins in der Flüssigkeit ist; sie ist sehr langsam in Wasser, und augenblicklich in Aether, Chloroform u. s. w.

Dieser eigenthümliche Zustand des Triphenylguanidins ist vollständig dem vergleichbar, welchen der Schwefel beim Ablöschen annimmt. Man kann ihn als eine Ueberschmelzung auffassen, bei welcher die überschmolzene Flüssigkeit eine solche Zähigkeit besitzt, dass sie sich dem festen Zustande nähert, ganz so wie Pech und gewisse Balsame, die zwar spröde sind, aber schliesslich dennoch die Form der Gefässe annehmen, in denen sie sich befinden. Diese grosse Zähigkeit hindert die Krystallisation, da die Molekeln zu wenig beweglich sind. Erleichtert man aber ihre Beweglichkeit, indem man durch die Wärme ihre Fluidität steigert, dann erfolgt die Krystallisation, und es ist interessant, dass man eine Flüssigkeit durch Wärme, ohne chemische Einwirkung, zum Erstarren bringen kann.

J. Thoulet: Ueber eine Erosion der Felsen durch die vereinte Wirkung des Meeres und des Frostes. (Comptes rendus 1886, T. CIII, p. 1193.)

An den Küsten von Neufundland findet man eine ganz besondere Art von Erosion, welche, wenn auch nicht unbekannt, doch im Allgemeinen zu wenig Beachtung gefunden hat, weil sie in Gegenden vorkommt, die wenig besucht werden. Herr Thoulet hat diese Erosionsform in der Bucht von St. Marguerite an der Westküste von Neufundland studirt.

Das Gestade besteht hier aus einem sandigen Kalkstein und ist ganz bedeckt mit losgelösten Kalkstückchen, die sämmtlich eine flache Gestalt besitzen und an der Fläche wie an den Kanten mit näpfchenförmigen Eindrücken besetzt sind, ähnlich denen der Meteoriten. Manche Stücke gleichen den Feuersteinkernen, aus denen der Mensch der Steinzeit die Pfeilspitzen und Messer gefertigt. Die Farbe der Bruchflächen unterscheidet sich durch ihre blaue Nüance von der mehr weissen Farbe, die von den Atmosphärilien an dem übrigen Stein hervorgebracht ist; und die Verschiedenheit der Nüancen an verschiedenen Bruchflächen zeigt, dass sie zu verschiedenen Zeiten entstanden sind. Bei seinem ersten Besuch, Anfang Juni, also am Ende des Winters dieser Gegenden hat Verfasser in der Nähe Kerne und abgesplitterte Theile gefunden, welche sehr gut auf die Bruchstellen passten; aber in der Regel waren die Splitter verschwunden.

Am Beginn und am Ende des Winters ist die Luft noch unter den Frostpunkt abgekühlt, während das Meer noch nicht, oder nicht mehr gefroren ist; die Fluth ist vorhanden und tränkt zweimal des Tages mit verhältnissmässig warmem Wasser die Felsen der Küste; bei der Ebbe werden dann die mit Feuchtigkeit gesättigten Gesteine der sehr kalten Luft exponirt, das Wasser in denselben friert und es erfolgt ein Zersplittern; die nächste Fluth bringt wieder warmes Wasser herbei, welches das Gestein wieder anfeuchtet, um dann bei der Ebbe wieder zu gefrieren und den Stein zu sprengen. Da diese Erscheinung im Beginne des Frühjahrs und am Ende des Herbstes mindestens einen

Monat lang täglich zweimal eintritt, so ist die Zerstörung durch dieselbe eine sehr schnelle.

Die Wirkungen dieser Erosionsform werden um so intensiver sein, je mehr die Lufttemperatur unter Null sinkt, je unregelmässiger der Winter, d. h. je häufiger er zwischen intensiver Kälte und Temperaturen über Null wechselt, je stärker die Meereswogen, je flacher die Küsten, und je poröser und weniger widerstehend das Gestein ist. Zu grösster Entwickelung muss diese Erscheinung kommen in den mässig kalten Gegenden, wie Neufundland, Canada und Labrador; in den Gegenden, die absolut vereist sind, wo im Jahre nur einmaliges Aufthauen stattfindet und dieses mit einem Male eintritt, ist die Wirkung eine geringere.

Ed. Bureau: Ueber die Bildung von Bilobiten in der Jetztzeit. (Comptes rendus 1886, T. CIII, p. 1164.)

Zur Aufklärung über problematische, fossile Organismen, welche von vielen Autoren in die Klasse der Algen gebracht worden, hat in den letzten Jahren Herr Nathorst in Stockholm seine bekannten Versuche über die Spuren, welche Seethiere am Meeresboden hervorbringen, angestellt, um durch dieselben nachzuweisen, dass eine ganze Reihe von Thieren Abdrücke ihrer Füsse zurücklassen, welche bestimmten fossilen Funden vollkommen gleichen. Einen interessanten, hierher gehörigen Specialfall hat Herr Bureau während der Augustmonate 1885 und 1886 an der Küste der Bretagne beobachtet; er hat dort Abgüsse von Fussspuren gesammelt, welche vollkommen den Gebilden gleichen, welche als Fossilien der Secundär- und der Primärschichten und als dem Pflanzenreiche angehörend abgebildet worden sind.

Als er nämlich bei einer Springfluth während der Ebbe den Meeresgrund absuchte, fand er fremdartige Fährten, welche den sandigen Schlamm bedeckten. Die Oberfläche des Schlammes zeigte deutliche Wellenfurchen, und in den Vertiefungen derselben erschienen besonders deutlich die Eindrücke, welche je aus zwei an einander gefügten Furchen bestanden, nach allen Richtungen orientirt waren und sich oft kreuzten. Sie boten ganz das Bild von Bilobiten, und die Gypsabgüsse, die Herr Bureau von diesen Spuren angefertigt, gleichen namentlich der Cruziana Rouaulti in so hohem Grade, dass sie ohne Kenntniss ihres Ursprunges diesem Fossil zugezählt werden müssten.

Nachdem Verfasser sich davon überzeugt, dass in der ganzen Gegend keine Algen vorkommen, die derartige Eindrücke im Bodenschlamm erzeugt haben konnten, mussten die Abdrücke für Spuren von Thieren gehalten werden, welche daselbst sehr zahlreich vorkommen, und es war nicht schwer in der Garneele (Palaemon serratus) das Thier zu erkennen, welches jene interessanten Spuren zurücklässt. Die auffallende Schärfe der Eindrücke und der Umstand, dass sie sich auch dort, wo sich verschiedene kreuzen, nicht verwischen, erklärte sich aus dem Umstande, dass die Spuren unter Wasser eingedrückt werden, wo der von dem Fuss oder Schwanz des Thieres bei Seite gedrückte Schlamm sofort vom Wasser aufgeschwemmt und fortgeführt wird.

F. Leydig: Der Giftstachel des Argulus ein Sinneswerkzeug. (Zoologischer Anzeiger. 1886, Nr. 237, S. 660.)

Der den Flussfischen zuweilen schädlich werdende Schmarotzerkrebs, die Flussfischlaus (Argulus), besitzt vor dem relativ starren Mundkegel ein langes, röhrenförmiges, stechrüsselartiges Gebilde (Stimulus), das im Leben lebhaft hin und her spielt. Man hielt das Organ für einen Giftstachel, zumal drüsige Elemente mit ihm in Verbindung zu stehen schienen. Nach Leydig's neuesten Untersuchungen haben wir es aber mit einem Sinnesorgan zu thun. War es schon von vornherein unwahrscheinlich, dass der wenig feste Stachel, welcher zwar einen besonderen Muskelapparat zum Zurückziehen besitzt, aber nur durch die Elasticität seiner Chitinhülle und durch Schwellung mit Blut vorgestreckt wird, die Haut von Fischen und Froschlarven durchbohren könne, so documentirt sich das Gebilde um so mehr als Orientirungs- (oder Geruchs-)organ, als Leydig den Zusammenhang mit dem Gehirn (an jungen ausgehungerten Thieren) auffand und die vermeintlichen Drüsenzellen als Theile des Fettkörpers nachwies. Zwischen der Wurzel des Hirnlappens, von dem der Antennennerv abgeht, und der oberen Hirnpartie „entspringt rechts und links eine Nervenröhre, umhüllt von cuticularem Neurilemm und dessen Matrix (homogene Scheide und feinkörnige Schicht mit Kernen darunter); die beiden Nervenröhren vereinigen sich zu einer einzigen jetzt breiteren Röhre, welche den Stachel durchziehend gegen dessen Ende sich wieder verjüngt und bisher für einen Drüsengang genommen wurde". Ligamentöse Fäden als Fortsätze des Neurilemms sichern die Lage des Organs. Der Stachel endet in ein Knöpfchen mit Fleck und erhält dadurch Aehnlichkeit mit den mit Nerven ausgestatteten Hautanhängen anderer Arthropoden.

Morphologisch ist der „Stimulus" nicht als umgebildeter Mundtheil zu betrachten; er gehört in die Reihe der gegliederten, typischen Körperanhänge und ist vielleicht ein selbstständig gewordenes, umgewandeltes Stück der Palpen. Karl Jordan.

Felix Plateau: Untersuchungen über die Licht-Wahrnehmung bei den blinden Myriapoden. (Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, 1886, T. XXII, p. 431.)

Für die Entwickelungsgeschichte ist es von Interesse, die Specifizirung der Sinneswahrnehmungen bei den verschiedenen Thierklassen zu verfolgen, eine Aufgabe, welche für die Lichtperception am leichtesten ausführbar und bei einer grossen Anzahl niederer Thiere auch in Angriff genommen ist. Herr Plateau hat in dieser Hinsicht theils augenlose, theils mit Augen versehene Myriapoden auf ihre Fähigkeit, Licht wahrzunehmen, untersucht; aber die nach vier verschiedenen Methoden angestellten Experimente geben ein Bild von den nicht geringen Schwierigkeiten, welche sich der richtigen Deutung der Beobachtungen für die zu beantwortende Frage entgegenstellen. Gleichwohl glaubt Verfasser aus seinen hier nicht näher anzuführenden Versuchen folgende Schlüsse ableiten zu können.

Die blinden chilopoden Myriopoden nehmen das Tageslicht wahr und verstehen es, zwischen diesem Licht und der Dunkelheit eine Wahl zu treffen. Sowohl bei den mit Augen versehenen, wie bei den augenlosen Chilopoden vergeht in der Regel eine ziemlich lange Zeit, bevor die Thiere bemerken, dass sie aus einer relativen oder vollkommenen Dunkelheit ins Tageslicht gelangt sind. Die Dauer dieser Periode ist bei den blinden Myriapoden nicht grösser als bei den mit Augen versehenen. Aus der Langsamkeit der Wahrnehmung folgt, dass, wenn der dunkle Raum nur eine geringe Ausdehnung hat im Verhältniss zur erleuchteten Fläche, die blinden Myriapoden, obwohl sie für Licht empfindlich sind, den dunklen Raum durchwandern, ohne ihn zu bemerken, und ihn nicht wieder auffinden können, wenn sie seine Grenzen überschritten. Wenn blinde oder mit Augen versehene Myriapoden, auf den Boden gesetzt, sich eifrig in die erste Spalte, die sie treffen, hineindrängen, so geschieht dies nicht sowohl, um das Licht zu fliehen, sondern weil diese Thiere gleichzeitig ein feuchtes Medium suchen, mit dem sie den grössten Theil ihrer Körperoberfläche in Berührung bringen können.

Annalen des k. k. Naturhistorischen Hof-Museums zu Wien. Bd. I, 1886.

Unter seinem neuen Intendanten, dem als Geologen hochverdienten F. von Hauer, wird das naturwissenschaftliche Hof-Museum zu Wien fortan „Annalen" herausgeben, als Zeugniss der wissenschaftlichen Arbeiten und Bestrebungen seiner Beamten und zugleich als Organ, in welchem die Vorgänge an dem Museum, dessen Bereicherungen durch Geschenke etc. mitgetheilt werden. Der vorliegende erste Band zeigt nun, welchen Aufschwung das Museum neuerdings in seinen prächtigen, neuen Räumen nimmt, und enthält eine ganze Reihe wichtiger und interessanter Original-Arbeiten, über welche wir, so weit sie dazu geeignet erscheinen, besonders berichten werden. K.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 5. Februar 1887. **No. 6.**

Inhalt.

Geophysik. H. Hennessy: Ueber den physikalischen Aufbau der Erde. S. 41.

Chemie. W. H. Perkin: Ueber die magnetische Circularpolarisation der Verbindungen im Verhältniss zu deren chemischer Constitution. S. 42.

Meteorologie. H. Hoffmann: Phänologische Beobachtungen. S. 43.

Physiologie. A. Chauveau und Kaufmann: Die Glycose, das Glycogen und die Glycogenie in Beziehung zur Erzeugung von Wärme und mechanischer Arbeit im thierischen Haushalte. S. 44.

Kleinere Mittheilungen. Ueber das Aussehen des Kometen Barnard-Hartwig 1886. S. 46. — J. Liznar: Ueber die 26tägige Periode der täglichen Schwankung der erdmagnetischen Elemente. S. 46. — E. Duclaux: Aktinometrische Studien. S. 46. — Carlo Marangoni: Die Cosinus-Waage und die Aenderungen der Capillaritätsconstanten. S. 47. — C. Heim: Ueber das Vacuum der Glühlampen. S. 47. — Pietro Cardani: Ueber das oberflächliche, durch Feuchtigkeitsschichten bedingte Leitungsvermögen des Glases bei verschiedenen Temperaturen. S. 48. — A. Gruber: Kleinere Protozoenstudien. S. 48. — J. Behrens: Ueber einige ätherisches Oel secernirende Hautdrüsen. S. 48.

H. Hennessy: Ueber den physikalischen Aufbau der Erde. (Philosophical Magazine. 1886, Ser. 5, Vol. XX, p. 233 u. 328.)

Während Sir William Thomson der Hauptvertreter der Meinung ist, dass die Erde im Inneren starr sei und nur nach der Oberfläche zu Ansammlungen feurig-flüssiger Masse enthalte, ist Herr Hennessy stets ein eifriger Vertheidiger derjenigen Anschauung gewesen, nach welcher sich das Erdinnere noch heute im (feurig-) flüssigen Zustande befindet und die äussere feste Schale verhältnissmässig nur dünn ist. Im Jahre 1878 hat dieser letztere Gelehrte (Philosophical Magazine [5], VI, p. 263) die physikalischen Gesichtspunkte hervorgehoben, welche in den mathematischen Arbeiten über diesen Gegenstand unberücksichtigt geblieben sind: Vor Allem müsse bedacht werden, dass eine Flüssigkeit mit den idealen Eigenschaften der Incompressibilität und der absoluten Verschiebbarkeit der Molecüle in der Natur nicht vorkomme. Im Gegentheil, die Compressibilität der Flüssigkeiten ist grösser als die der festen Körper, und die Viscosität der das Erdinnere ausmachenden Flüssigkeit müsse aus der Beschaffenheit der vulkanischen Lava erschlossen, könne also z. B. mit der des Honigs verglichen werden. Ferner müsse durch den ungeheuren Druck im Inneren der Erde schon eine homogene Flüssigkeit nach innen zu eine Zunahme der Dichtigkeit erfahren. Endlich sei es eine absolut unerwiesene Annahme, dass beim Erstarren die Moleeüle der ursprünglich flüssig gedachten Erde alle an derselben Stelle geblieben seien, welche sie in der herausgerechneten Gleichgewichtsfigur angenommen hätten.

Alle diese Gründe wiederholt Herr Hennessy in einem neuen Aufsatze im Septemberhefte des Phil. Mag. und geht noch genauer auf einzelne derselben ein. Neu ist die von ihm entwickelte Hypothese über die Anordnung der Erstarrungsschichten im Erdinneren. Nach Clairaut sind die Schichten gleicher Dichte in einer rotirenden Flüssigkeit sphäroidisch; die Elliptieität (Abplattung) dieser Schichten nimmt aber nach innen zu ab, so dass der innerste Kern grösster Dichtigkeit der Kugelgestalt am nächsten kommt. Wenn dies auch richtig ist, so meint Herr Hennessy, könne hieraus nichts über die Schichtungen in der festen Erdkruste erschlossen werden. Die im Erdinneren am Aequator aufs heftigste wirkenden Auswaschungen der reibenden, lavaähnlichen Flüssigkeit ändern die Gestalt des inneren Sphäroids, so dass die Ellipticität der inneren Fläche der Schale die der äusseren übertrifft, aber nicht kleiner sein kann als die der letzteren. Hieraus folgt dann weiter, dass die Erdkruste an den Polen dicker sein müsse als am Aequator, und hiermit stimme das häufigere Auftreten der Vulkane in den Aequatorialgegenden gut überein.

Die von dem Verfasser unternommenen Rechnungen dienen hauptsächlich dazu, den Nachweis zu führen, dass seine Theorie auf keine Widersprüche mit den Gesetzen der Mechanik führe. Insbesondere kann das Trägheitsmoment der von ihm vorausgesetzten Schale um die Erdaxe immer noch grösser sein als um einen Aequatorialdurchmesser, so dass die Stabilität der Rotation auch bei seiner Annahme gesichert bliebe.

In einem zweiten Artikel (Octoberheft des Phil. Mag.) wird eine Rechnung durchgeführt, die der vom Verfasser vertretenen Theorie eine Hauptstütze zu geben bestimmt ist. Nach Untersuchungen von Hopkins in den Phil. Transact. 1840 und 1842 über

die Präcession der Nachtgleichen würde die Präcession von dem flüssigen Zustande des Erdinneren unbeeinflusst sein, wenn die Ellipticität der inneren und der äusseren Schale der Erdkruste dieselbe wäre (hierbei ist die Flüssigkeit als frei von Reibung und Viscosität vorausgesetzt). Indem Herr Hennessy die Grösse der Präcession auf Grund dieser Annahmen und unter Zuhülfenahme der besten Werthe für die numerischen Elemente ausrechnet, findet er 55 Bogensecunden; dieser Werth weicht vom beobachteten zu weit ab, als dass die Differenz vernachlässigt werden könnte. Daher zieht der Verfasser den Schluss: „Die Erde kann nicht aus einer ganz festen Masse bestehen, die aus äquielliptischen Schichten zusammengesetzt ist. Sie besteht also aus einer festen Kruste, die so begrenzt ist, wie ich anderswo [im ersten Artikel] angedeutet habe, und aus einer inneren viscosen Flüssigkeit, sowie man dieselbe aus den vulkanischen Oeffnungen der Kruste ausfliessen sieht; letztere ist nach den Gesetzen der Hydrostatik in Schichten angeordnet, oder mit anderen Worten, in Schichten gleicher Dichtigkeit, deren Ellipticität nach dem Erdmittelpunkte hin abnimmt." La.

W. H. Perkin: Ueber die magnetische Circularpolarisation der Verbindungen im Verhältniss zu deren chemischer Constitution. (Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1882, Bd. XV, S. 1363. — Journ. f. prakt. Chemie. 1885, Bd. XXXI, S. 481. — Bd. XXXII, S. 523. — Journal of the chem. Soc. 1886, p. 777.)

Es ist bekannt, dass sich aus dem namentlich von Landolt, Gladstone und Brühl gesammelten, reichen Beobachtungsmaterial über das Lichtbrechungsvermögen organischer Verbindungen gewisse gesetzmässige Beziehungen zwischen dem Brechungsvermögen und der chemischen Zusammensetzung ergeben haben. Herr Perkin hat es sich nun zur Aufgabe gestellt, eine andere optische Eigenschaft, die magnetische Circularpolarisation, in Bezug auf ihre Abhängigkeit von der chemischen Constitution zu erforschen.

Faraday hatte die merkwürdige Entdeckung gemacht, dass optisch inactive Substanzen zwischen den Polen eines starken Magnets die Fähigkeit erlangen, die Schwingungsebene des polarisirten Lichtes zu drehen. Seine Untersuchungen wurden u. A. von Becquerel und de la Rive fortgesetzt, und es zeigte sich, dass die bewirkte Drehung, abgesehen von der Stärke des magnetischen Einflusses und der Dicke der durchstrahlten Schicht, wesentlich von der Natur der untersuchten Substanz abhängig ist. Das Verhältniss der unter sonst gleichen Umständen von gleich dicken Schichten der zu untersuchenden Substanz und einer Vergleichssubstanz bewirkten Drehungen nannte man das specifische Drehungsvermögen der Substanz. Beim Vergleich der für dieses specifische Drehungsvermögen ermittelten Zahlen konnte sich, da die Untersuchungen hauptsächlich an Flüssigkeiten angestellt wurden, natürlich keine gesetzmässige Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung herausstellen; denn die Anzahl der in gleichen Längen verschiedener flüssiger Substanzen vorhandenen Molecüle ist ja sehr ungleich, und nur bei Betrachtung der durch eine gleiche Zahl von Molecülen hervorgebrachten Drehung konnte man erwarten, gesetzmässige Beziehungen aufzufinden. Es ist leicht ersichtlich, dass dieser Forderung genügt wird, wenn man die sich aus dem Ausdruck $r \times M/d$ ergebenden Werthe mit einander vergleicht, wo r die von der Längeneinheit der Substanz bewirkte Rotation, M ihr Moleculargewicht und d ihre Dichte ist. Dividirt man den hiernach für eine Substanz berechneten Werth durch den ebenso für Wasser erhaltenen, so resultirt die Molecularrotation der betreffenden Substanz, bezogen auf diejenige des Wassers als Einheit. Diese Molecularrotation hat Herr Perkin nun für eine grosse Anzahl von Verbindungen der Fettreihe ermittelt und so eine Grundlage zur Discussion ihrer Abhängigkeit von der chemischen Constitution geschaffen. Im Folgenden sei über einige der Hauptergebnisse berichtet.

In homologen Reihen wächst die Molecularrotation von einem Gliede zum nächst höheren — also für jede Zunahme um CH_2 — um nahezu denselben Betrag (im Mittel 1,023). Allein diese Constanz der Differenzen findet sich nicht bei den Anfangsgliedern bestätigt. In der Reihe der Fettsäuren z. B. haben wir die folgenden Werthe:

	Molecularrotation	Differenz
Ameisensäure	1,671	0,854
Essigsäure	2,525	0,937
Propionsäure	3,462	1,010
Buttersäure	4,472	1,041
Valeriansäure	5,513	$2 \times 1{,}120$
Capronsäure	—	1,013
Oenanthsäure	7,552	1,025
Caprylsäure	8,565	
Nonylsäure	9,590	

Erst vom dritten Gliede, der Propionsäure, ab werden die Differenzen nahezu constant. Betrachtet man nun die Structurformeln der einzelnen Glieder:

Ameisensäure . . H.COOH
Essigsäure . . . CH_3.COOH
Propionsäure . . . $CH_3.CH_2$.COOH
Buttersäure . . . $CH_3.CH_2.CH_2$.COOH
etc.,

so ergiebt sich, dass die Propionsäure die erste Säure der Reihe ist, welche die CH_2-Gruppe enthält. Auf obige Beobachtungen gestützt, glaubt demnach Herr Perkin, dass die von uns als erste Glieder der homologen Reihen angesehenen Verbindungen streng genommen den Reihen gar nicht angehören, dass vielmehr ein Körper, um das erste Glied einer homologen Reihe zu sein, den Complex CH_2 enthalten müsse.

Während das Lichtbrechungsvermögen nach den eingangs erwähnten Arbeiten für isomere Verbindungen, wenn sie eine gleiche Anzahl gleichartiger Bindungen enthalten und sich also nur durch die

verschiedene Stellung der Atome unterscheiden, gleich bleibt, wird die magnetische Rotation von der Anordnung der Atome erheblich beeinflusst. Es fand sich z. B. für:

Propylalkohol .	$CH_3.CH_2.CH_2(OH)$	3,768
Isopropylalkohol	$CH_3.CH(OH).CH_3$	4,019
Pentan	$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$	5,638
Isopentan . . .	$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!>\!CH—CH_2—CH_3$	5,750

Durchgehends ist die Molecularrotation der Verbindungen mit verzweigten Ketten grösser als die der gleich zusammengesetzten normalen Verbindungen (mit gerade fortlaufenden Atomketten).

Ungesättigte Verbindungen haben stets eine höhere Molecularrotation als die entsprechenden zwei Wasserstoffatome mehr enthaltenden gesättigten Verbindungen, z. B.:

Allylalkohol . . .	$CH_2:CH.CH_2(OH)$	4,682
Propylalkohol . .	$CH_3.CH_2.CH_2(OH)$	3,768
Vinylbromid . . .	$CH_2:CHBr$	6,220
Aethylbromid . . .	$CH_3.CH_2Br$	5,851

In gleichem Sinne wird bekanntlich auch das Lichtbrechungsvermögen von dem Sättigungszustande beeinflusst.

Wenn man von der Molecularrotation eines Alkohols $CH_3.(CH_2)_n.CH_2.(OH)$ abzieht die Molecularrotation des Kohlenwasserstoffs von gleicher Kohlenstoffzahl $CH_3.(CH_2)_n.CH_3$, so stellt die Differenz den Werth eines in Form einer Alkoholhydroxylgruppe an Kohlenstoff gebundenen Sauerstoffatoms dar. Diese Differenz beträgt im Mittel 0,194. — Zieht man von der Molecularrotation eines Paraffins C_nH_{2n+2} den n-fachen Werth der CH_2-Gruppe (1,023, s. oben) ab, so erhält man den Werth von zwei Wasserstoffatomen; derselbe ergiebt sich zu 0,508. Die Summe nun dieser beiden Werthe:

O :	0,194
2H :	0,508
O + 2H :	0,702

ist erheblich niedriger, als die Molecularrotation des Wassers H_2O, welche ja gleich Eins gesetzt wurde. Diesen Umstand benutzt nun Herr Perkin in seiner neuesten Publikation zur Erörterung der folgenden interessanten Frage.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass bei der Mischung von Fettsäuren mit der ihnen äquivalenten Menge Wasser Aenderung der Temperatur und Contraction eintritt, Erscheinungen, welche die Frage anregten, ob hier wirklich nur eine einfache Mischung oder nicht vielmehr eine chemische Umsetzung vorliege. Eine solche konnte man sich z. B. für die Ameisensäure im Sinne der Gleichung $H.CO(OH) + H_2O = H.C(OH)_3$ zur Bildung eines dreiatomigen Alkohols führend vorstellen. Enthält nun die Mischung von Ameisensäure und Wasser beide Componenten unverändert neben einander, so sollte ihre Molecularrotation gleich der Summe der Molecularrotation der Ameisensäure (1,671) und des Wassers (1), also 2,671 sein; sind dagegen Ameisensäure und Wasser nach obiger Gleichung in chemische Reaction getreten, so sollte die Molecularrotation der Mischung sein: 1,671 + 0,702 = 2,373. Die Messung ergab 2,666 und entschied demnach für das Vorliegen eines einfachen Gemisches.

Herr Perkin hat ferner die Molecularrotation der Gemische von 1 Molecül Schwefelsäure (H_2SO_4) mit 1, 2 und 3 Molecülen Wasser untersucht und fand:

H_2SO_4	2,315	
$H_2SO_4 + 1H_2O$ . . .	3,188	0,873
$H_2SO_4 + 2H_2O$ . . .	4,113	0,925
$H_2SO_4 + 3H_2O$ . . .	5,064	0,951
		2,749

Die durch je 1 Molecül Wasser bewirkte Erhöhung steigt, wie die Zahlen der letzten Columne zeigen, vom ersten bis zum dritten Molecül an und erreicht mit dem dritten Molecül annähernd den Werth der Molecularrotation des Wassers. Herr Perkin deutet diese Zahlen, indem er die Existenz einer chemischen Verbindung $SO(OH)_4$ annimmt, die aber nur in Gegenwart eines gewissen Betrages Wasser bestehen kann. Wenn daher Schwefelsäure und Wasser im Verhältniss von 1 Molecül auf 1 Molecül zusammengebracht werden, so vereinigen sie sich noch nicht vollständig zu dem Hydrat $SO(OH)_4$; eine gewisse Menge Schwefelsäure bleibt unverbunden und wird erst durch Zusatz von mehr Wasser in das Hydrat $SO(OH)_4$ übergeführt.

Aus diesen Beispielen ist ersichtlich, wie uns das Studium der physikalischen Eigenschaften zur Beurtheilung rein chemischer Fragen, die wir aber mit rein chemischen Methoden nicht lösen können, werthvolle Anhaltspunkte liefern kann. In anderen Fällen kann dasselbe zur Prüfung unserer Anschauungen über die Constitution von Verbindungen dienen und, wenn die Beobachtung dem aus der angenommenen Constitution berechneten Werth nicht entspricht, zu neuen Versuchen anregen. Auch in dieser Beziehung hat die Untersuchung der magnetischen Rotation bereits Erfolge erzielt. Herr W. H. Perkin (senior) war durch die Bestimmung der Molecularrotation einer von Herrn W. H. Perkin (junior) aus Acetessigester und Trimethylenbromid dargestellten Verbindung dazu geführt worden, die derselben zugeschriebene Constitution für unrichtig zu erklären. Auf die Einzelheiten dieses Beispiels einzugehen, würde hier zu weit führen; es sei daher nur bemerkt, dass die erneute chemische Untersuchung jener Verbindung den aus der physikalischen Untersuchung gezogenen Schluss durchaus bestätigt hat. P. J.

H. Hoffmann: Phänologische Beobachtungen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1886. 4. Jahrg., S. 380.)

Der Verfasser giebt in dieser Arbeit das Resultat vieljähriger genauer Beobachtungen über die Zeit des Eintrittes der Hauptphasen in der jährlichen Entfaltung einer grösseren Anzahl von Pflanzenarten bei Giessen. Unter den jährlichen Lebensphasen wurden namentlich folgende beobachtet, die durch praktische

Abkürzungen in den Tabellen bezeichnet sind: 1) *B O* erste Blattoberflächen sichtbar, Anfang der Belaubung; 2) *b* erste Blüthen offen; 3) *Fr* erste normale Früchte reif (bei Beeren nach dem Eintritte der definitiven Verfärbung beurtheilt); 4) *LV* allgemeine Laubverfärbung, d. h. über die Hälfte sämmtlicher Blätter verfärbt. Ausserdem sind noch die wildwachsenden Arten oder die aus der Nachbarschaft in den botanischen Garten verpflanzten durch ein liegendes Kreuz bezeichnet.

Auf Grund dieser in übersichtlicher Tabelle mitgetheilten, vieljährigen Beobachtungen hat Verfasser eine Liste aufgestellt, indem er für jede Phase einer Art, deren Datum er ermittelt hat, die zugehörige Wärmesumme (thermische Vegetationsconstante) angiebt, die Verfasser, wie er in früheren Veröffentlichungen aus einander gesetzt hat, durch Summirung der täglichen Insolationsmaxima (d. h. höchste Temperaturen im Sonnenscheine) vom 1. Januar ab ermittelt. Diese Wärmesumme hat er für eine Phase auf zweierlei Weise ermittelt: 1) hat er für eine bestimmte Pflanzenphase der Art von Jahr zu Jahr das variable Datum nebst zugehöriger (mehr oder weniger constanter) Insolationssumme eingetragen und daraus die Mittel für Datum und Wärmesumme berechnet; 2) hat er ohne alle Rücksicht auf Pflanzen einfach die mittlere Insolationssumme für jeden Tag aus einer längeren Beobachtungsreihe berechnet und diese einfach auf das ermittelte mittlere Datum jeder Entwickelungsphase übertragen.

Beide Methoden geben erfreulich übereinstimmende Resultate, wie das einleuchtet. So erhielt er als Mittel aus 11 Jahren für:

	Nach Methode I		Nach Methode II	
	Datum	Insolationssumme	Datum	Insolationssumme
Lonicera alpigena . . .	25. IV	1337°	25. IV	1325°
Lilium candidum . . .	28. VI	2877	28. VI	2911
Aster Amellus	11. VIII	4135	11. VIII	4122
Sambucus nigra . . .	22. V	1959	22. V	1946

Weit geringer ist dagegen die Uebereinstimmung je nach der einen oder anderen Berechnungsweise für das mittlere Insolationsmaximum des einzelnen dem Datum entsprechenden Tages, das daher eben so wenig Werth zum causalen Verständniss des Eintrittes der Entwickelungsphase an und für sich hat, wie das der Verfasser schon in früheren Veröffentlichungen für die Mitteltemperaturen der Tage im Schatten nachgewiesen hat. So ergiebt sich z. B. aus 11jährigen Beobachtungen für:

	Nach Methode I		Nach Methode II	
	Datum	Insolationsmittel	Datum	Insolationsmittel
Lonicera alpigena . . .	25. IV	21,50°	25. IV	19,8°
Lilium candidum . . .	28. VI	30,1	28. VI	26,0
Aster Amellus	11. VIII	30,9	11. VIII	24,8
Sambucus nigra	22. V	25,7	22. V	25,2

Es sind daher die Insolationssummen, deren Effect auf die Pflanze in dem Eintritte der Entwickelungsphase zu Tage tritt. Diese Tabelle der Insolationssummen für die Entwickelungsphasen der einzelnen Arten hat natürlich nur Gültigkeit für die Ebenen des mittleren Deutschlands, da sich z. B. mit der Beleuchtung u. a. auch das Wärmebedürfniss der Pflanzen ändert. Sie bieten neben dem klimatologischen Interesse auch ein grosses biologisches dar, da sie für viele Arten die Aufeinanderfolge der verschiedenen Phasen in genauerer Weise fixiren.

P. Magnus.

A. Chauveau und Kaufmann: Die Glycose, das Glycogen und die Glycogenie in Beziehung zur Erzeugung von Wärme und mechanischer Arbeit im thierischen Haushalte. (Comptes rendus. 1886, T. CIII, p. 974, 1057, 1153.)

Nach der glänzenden Entdeckung Claude Bernard's, dass die Leber der Thiere Glycogen bilde, hatte Herr Chauveau schon vor 30 Jahren durch Versuche nachzuweisen sich bemüht, dass die fortwährende Zerstörung des im Blute enthaltenen, von der Leber stets neugebildeten Zuckers eine Hauptrolle bei der Erzeugung der thierischen Wärme spiele. In den letzten Jahren hat er mit seinem Assistenten, Herrn Kaufmann, sich mit der weiteren experimentellen Untersuchung dieser Beziehungen zwischen Zuckerbildung, Wärme und mechanischer Arbeit im Thierkörper beschäftigt, und ist zu dem Resultat gelangt, dass die Glycose des Blutes bei den organischen Verbrennungen, dieser Hauptquelle der thierischen Wärme und der Muskelarbeit, eine hervorragende Rolle spiele.

Der in der Leber fortdauernd gebildete Zucker wird, wie jetzt allgemein angenommen wird, in den Blutcapillaren wieder zerstört. Dieser Satz ist in seinem ersten Theile erwiesen durch die Thatsache, dass bei hungernden Thieren das Blut in den Arterien und in den Venen zuckerhaltig ist, dass aber der Zuckergehalt des aus der Leber stammenden Blutes am grössten ist; somit ist die Leber die Quelle des Zuckers. In Betreff der Zerstörung des Zuckers hatte sich ergeben, dass das Blut des linken Herzens eben soviel Zucker enthält, als das des rechten, somit kann nicht, wie man wohl anfangs geglaubt hat, der Zucker in der Lunge verbrannt werden. Hingegen findet man im Venenblut des grossen Kreislaufes weniger Zucker als im Arterienblut; die Capillaren des grossen Kreislaufes müssen daher den Herd der Zuckerzerstörung bilden.

An diese alten Versuche des Herrn Chauveau schliessen sich die neuen, welche bisher noch nicht publicirt sind: Vergleicht man das Blut zweier Organe, deren Wärmebildung im physiologischen Zustande sehr verschieden ist, so findet man regelmässig, dass die unaufhörliche Zerstörung des Zuckers viel lebhafter in demjenigen Organe vor sich geht, in welchem die organischen Verbrennungen gleichfalls stärker sind, oder mit anderen Worten, die innerhalb der thierischen Gewebe erzeugte Wärme, welche stets proportional ist der Intensität der Verbrennungen, steht auch im Verhältniss zum Verschwinden des Blutzuckers in dem betreffenden Capillarsystem.

Zum Beweise hierfür wurden vergleichende Versuche an Muskeln und Drüsen angestellt, deren Wärmebildung im Ruhezustande sehr verschieden ist. Von jedem Organe wurde der Gehalt an Sauerstoff und Kohlensäure in dem arteriellen, ihm zuströmenden Blute mit dem Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt des von ihm abfliessenden, venösen Blutes verglichen und dadurch ein Maassstab für die im Organe stattfindenden Verbrennungsprocesse gewonnen; ebenso wurde im Arterienblut des Muskels und der Drüse und im Venenblut derselben der Zucker bestimmt; hierauf wurde der in den Capillaren stattfindende Verlust an Glycose mit dem Verbrennungsprocesse in denselben verglichen. Es schien in mehrfacher Beziehung vortheilhaft, diese Organe, den Muskel und die Drüse, in einer und derselben Organgruppe zu wählen, und es wurden dem entsprechend die Versuche am Kaumuskel und an der Speicheldrüse gemacht. Das arterielle Blut wurde der Carotis, dem gemeinsamen Stamm der Arterien dieser Organe, entnommen, während das Venenblut aus den Venen genommen wurde, welche aus den Organen heraustreten. Die Blutproben wurden in der Regel gleichzeitig der Arterie und der Vene entnommen, und die Analyse nach derselben Methode ausgeführt. Als Versuchsthiere dienten Pferd und Rind.

Zwei Versuche über den Gasgehalt des Arterienblutes und des Venenblutes aus dem ruhenden Kaumuskel ergaben in 100 Volumen Arterienblut 7,8 resp. 11,4 Vol. mehr Sauerstoff als im Venenblute, während der CO_2-Gehalt des letzteren um resp. 13,2 und 8,7 Vol. überwog. Für das Blut der nicht thätigen Speicheldrüse sind gleichfalls zwei Bestimmungen ausgeführt. Die Mengen des in dem Organe absorbirten Sauerstoffs betrugen 0,62 und 3,9 Vol. und die Mengen der neugebildeten Kohlensäure 2,37 und 2,1 Vol. auf 100 Vol. des Drüsenblutes. Addirt man, um eine Vorstellung von den Verbrennungsprocessen zu gewinnen, in beiden Organen den absorbirten Sauerstoff und die producirte Kohlensäure, so findet man, dass die Verbrennung im Muskel fünfmal so lebhaft ist als in der Drüse.

In gleicher Weise wurde die Zuckermenge des Arterien- und Venenblutes beider Organe mit einander verglichen. Das Muskelblut gab im Mittel aus sechs Versuchen einen Verlust von 0,125 g in 1000 g Blut und das Drüsenblut gab im Mittel aus sieben Versuchen einen Verlust von 0,022 g. Die Zahl 125 drückt somit den Verbrauch des Muskels an Glycose aus und die Zahl 22 den Zuckerverbrauch der Drüse; bei der Umwandlung des arteriellen Blutes in venöses erfolgt somit in letzterem Organe eine fünf und eine halb mal so geringe Zerstörung von Zucker als im Muskel. Dieses Verhältniss stimmt so gut mit dem obigen, der für den im Gasgehalt ausgedrückten Verbrennungsprocess beider Organe gefunden ist, dass man behaupten darf, der Verbrauch an Glycose in den Capillaren steht in directer Beziehung zur Lebhaftigkeit der Verbrennungsprocesse in den einzelnen Organen.

Ueberzeugender muss diese Beziehung zwischen dem Verschwinden der Glycose in den Capillargefässen und der Wärmebildung hervortreten während der Thätigkeit der Organe. Dieselben Vergleichungen des Gehaltes an Sauerstoff und Kohlensäure im arteriellen und venösen Blute und der Glycosemengen in den beiden Blutarten, welche oben in einem ruhenden Muskel und einer nicht secernirenden Drüse angestellt sind, wurden nun bei einem arbeitenden Muskel und einer secernirenden Drüse wiederholt. Für diesen Zweck eigneten sich der Kaumuskel und die Speicheldrüse ganz besonders, da beide gleichzeitig beim Kauen functioniren. Es ist jedoch zu beachten, dass während der Thätigkeit der Organe die Blutmenge, welche sie durchströmt, sich verändert und nach den Ermittelungen von Vorversuchen dreimal so gross ist, als während der Ruhe. Hat man daher die Volumprocente des absorbirten Sauerstoffs und der gebildeten Kohlensäure durch Analyse bestimmt, so muss man, um ein Bild von den Verbrennungsprocessen in dem thätigen Organe zu erhalten, diese Zahlen noch mit 3 multipliciren.

Die numerischen Versuchsergebnisse führten zu folgenden Durchschnittszahlen: Bei der Ermittelung der Verbrennungsvorgänge im thätigen Muskel wurde wiederum die producirte Kohlensäure zum absorbirten Sauerstoff addirt, und für beide der Werth 69,55 gefunden, gegen 20,40 im ruhenden Muskel. Die Lebhaftigkeit der Verbrennung erwies sich somit $3^1/_2$ mal so gross im thätigen Muskel als im ruhenden [fast genau entsprechend der von den Experimentatoren angenommenen grösseren Blutmenge, d. Rf.]. Der Glycoseverbrauch, der im ruhenden Muskel 0,121 g betragen hatte, stieg im thätigen Muskel auf 0,408 g; der Kaumuskel verbrauchte somit $3^1/_2$ mal mehr Zucker im thätigen Zustande als im ruhenden. Der Verlust des Blutes an Zucker hält danach gleichen Schritt mit der Zunahme der Verbrennungsprocesse während der Thätigkeit des Muskels. [Beide sind mit derselben Zahl multiplicirt, d. Rf.]

Ueber die Verbrennungsprocesse in der arbeitenden Drüse ist nur ein Versuch vollkommen gelungen. Derselbe ergab für die Summe des absorbirten Sauerstoffs und der producirten Kohlensäure während der Thätigkeit den Werth 8,7, und in der Ruhe den Werth 6. Die Verbrennungsprocesse während der Thätigkeit der Drüse verhielten sich also zu denen während der Ruhe wie 87 : 60. Die Abnahme des Zuckers in dem Blute beim Durchfliessen durch die Speicheldrüse betrug während der Thätigkeit 0,009 g und während der Ruhe 0,007; das Verhältniss beider ist also 90 : 70.

Es folgt nach Herrn Chauveau aus diesen Zahlen, dass in den Drüsen wie in den Muskeln durch die Arbeit die Zerstörung der Glycose gesteigert wird proportional der Steigerung der Verbrennungsvorgänge, die sich in ihnen abspielen. Dort, wo die Arbeit nur eine geringe Energie-Umbildung zur Folge hat und wo die Verbrennungsprocesse sich

nur unmerklich erhöhen, ist der Verbrauch an Zucker kaum vermehrt. Dort aber, wo die Arbeit von einer beträchtlichen Steigerung der Verbrennungsprocesse begleitet ist, wird auch der Verbrauch des Zuckers beträchtlich; eine vollkommene Uebereinstimmung, welche die oben erwähnte, wichtige Rolle der Glycose bei der Erzeugung der Wärme und Arbeit vollkommen bestätigt.

Ueber das Aussehen des Kometen Barnard-Hartwig 1886. (Astronomische Nachrichten. Nr. 2762 u. 2763.)

Unter den vielen Kometen des Vorjahres zeichnet sich der zuletzt von Herrn Barnard in Amerika und von Herrn Hartwig in Deutschland entdeckte dadurch aus, dass er zwei Schweife besitzt. Merkwürdig ist, dass Herr Ricco in Palermo in seiner Mittheilung über diesen Kometen bis zum 9. November nichts von einem zweiten Schweif erwähnt, und nur die excentrische Lage des Kernes im Nebel, der sich weiter nach Westen als nach Osten erstreckte, hervorhebt; während Herr Lamp in Kiel bereits Ende October einen zweiten langen, schmalen Schweif aus dem viel helleren, breiten Schweife heraustreten sah. Herr Porro in Turin fand am 21. November, dass der Komet dem blossen Auge deutlich erkennbar ist und im Refractor zwei schöne, gekrümmte Schweife zeigt, die unter einem Winkel von etwa 30° divergirten. Am 24. Nov. sah Herr Wagner in Kremsmünster den Schweif deutlich in zwei hellere Partien getrennt, die kürzere in einer Länge von mindestens 20′ gegen Westen, die andere von doppelter Länge um etwa 30° weiter nordwärts gerichtet; den inneren Rand der längeren Partie bildete ein hellerer Streifen. Vom 1. December berichtete Herr Franz aus Königsberg, dass der Komet scheinbar zwei Schweife besitze, einen mehrere Grade langen im Positionswinkel 333,2° und einen kürzeren, 15′ langen im Positionswinkel 292,7° (mittl. F. ± 2°). In Wirklichkeit haben nach Herrn Franz wohl beide Schweife eine gemeinsame Tangente und der kürzere wird wahrscheinlich gekrümmt sein und einem höheren Typus nach Bredichin angehören; aber er erschien fast geradlinig.

J. Liznar: Ueber die 26tägige Periode der täglichen Schwankung der erdmagnetischen Elemente. (Wiener akademischer Anzeiger. 1886, Nr. XXIII, S. 209.)

Von dem Gedanken ausgehend, dass die tägliche Schwankung der erdmagnetischen Elemente die grösste Abhängigkeit von der Stellung der Sonne und der Beschaffenheit ihrer Oberfläche zeigt, und weil es ihm wünscheuswerth schien, ausser den bereits untersuchten Störungen und absoluten Werthen noch ein anderes Element des Erdmagnetismus zur Bestimmung der 26tägigen Periode der Rechnung zu unterziehen, hat Herr Liznar die tägliche Schwankung der erdmagnetischen Elemente nach dieser Beziehung untersucht. Der Rechnung wurden unterzogen: 1) die tägliche Schwankung der Declination in Wien; 2) die tägliche Schwankung der Declination zu Kremsmünster, beide gemessen durch die Differenz 2 h. p. m. — 8 h. a. m. (1882 bis 1884), 3) die tägliche Schwankung der Declination, Horizontal- und Vertical-Intensität zu Pawlowsk, ausgedrückt durch die Differenz des grössten und kleinsten Werthes eines jeden Tages der Jahre 1878 bis 1884.

Im Mittel der vom Verfasser berechneten sieben Werthe, die sehr gut übereinstimmen, ergab sich die Dauer der Periode $T = 25{,}96$ Tage. Die Berechnungen von Brown, Hornstein und Müller (Rdsch. I, 470) geben als Mittel $T = 25{,}98$, also einen Werth, der mit dem hier gefundenen fast genau übereinstimmt, so dass man wohl berechtigt ist, von einer 26tägigen Periode der erdmagnetischen Elemente zu sprechen.

Wird die 26tägige Periode der erdmagnetischen Elemente durch die Rotation der Sonne bedingt, was mehr als wahrscheinlich ist, so dürfen wir für die synodische Rotationsdauer derselben den Betrag von 26,0 Tagen als den der Wahrheit zunächststehenden betrachten.

E. Duclaux: Aktinometrische Studien. (Comptes rendus. 1886. T. CIII, p. 1010.)

Schon lange sucht man nach einer guten Methode, die chemische Wirkung der Sonnenstrahlen zu messen, welche nicht beeinflusst wird von der gleichzeitig sich geltend machenden Wärmewirkung. Herr Duclaux will nun für diesen Zweck das Verbrennen der Oxalsäure durch die Sonne verwerthen, das leicht durch Titriren mit Kalkwasser zu messen ist, da die Oxalsäure zu Kohlensäure verbrennt und die Acidität abnimmt. Vorher überzeugte er sich, dass die Temperaturerhöhung keinen Einfluss habe auf die Erscheinung, welche nur von den chemischen und leuchtenden Strahlen herrühre; und da andererseits die Flüssigkeit dabei farblos und durchsichtig bleibt, so scheint die chemische Umwandlung ausschliesslich die aktinische Wirkung zu messen. Zu dieser Verbrennung ist die Mitwirkung des Sauerstoffs der Luft erforderlich; die Oberfläche der Flüssigkeit spielt daher bei diesen Messungen eine Rolle, und man vermeidet jeden daher rührenden Fehler, wenn man in gleiche, flache Gefässe stets die gleiche Menge Flüssigkeit bringt. Ebenso ist es nothwendig, stets die gleiche Concentration (3 g pro Liter) anzuwenden.

Berücksichtigt man diese Punkte, so erhält man Resultate von grosser Constanz. Zwei oder mehrere ähnliche Gefässe, welche neben einander dieselbe Zeit der Sonne exponirt wurden, haben am Ende des Tages die gleiche Abnahme des Titers gezeigt, und die Aenderungen von einem Tage zum anderen standen sichtlich im Verhältniss zu der Beschaffenheit des Tages in Bezug auf Bewölkung, Nebel und Helligkeit.

Merkwürdiger Weise zeigte sich ein Unterschied in der Empfindlichkeit der Flüssigkeit, je nachdem sie frisch zubereitet war oder einige Monate im schwachen Licht oder im Dunkeln gestanden hatte; die ältere Lösung war bedeutend empfindlicher als die frische Flüssigkeit. Lässt man aber eine frische Lösung gleichfalls etwa zwei Monate stehen, so wird der Unterschied der Empfindlichkeit immer kleiner und schwindet schliesslich ganz. Sehneller kann man der frischen Flüssigkeit die maximale Empfindlichkeit der alten ertheilen, wenn man sie dem directen Sonnenlicht einige Stunden exponirt. Man kann sich so für praktische Zwecke Flüssigkeiten von gleicher Empfindlichkeit leicht herstellen.

Herr Duclaux fand einen ferneren interessanten Unterschied bei nachstehender Vergleichung. Ein Gefäss wurde einen ganzen Tag hindurch der Sonne exponirt und daneben wurden gleiche Gefässe nach einander je 1 bis 2 Stunden exponirt. Die Summe der Quantitäten verbrannter Säure in den Kapseln, die je 1 bis 2 Stunden exponirt worden, war ganz unbedeutend, im Vergleich zu der Säuremenge, die in dem den ganzen Tag exponirten Gefässe verbrannt war. Dieser Unterschied war von einem Tage zum anderen verschieden, und wurde um so kleiner, je länger man die Theilzeiten, die auf je eine Kapsel kamen, wählte. Hieraus ist zu schliessen, dass bei Beginn der Verbrennungen eine

„todte Zeit“ existirt, welche sich zu Anfang einer jeden selbst sehr intensiven chemischen Reaction zeigt, und die bereits Bunsen und Roscoe bei der Einwirkung des Lichtes auf Chlor und Wasserstoff gefunden und als „photochemische Induction“ bezeichnet haben.

Carlo Marangoni: Die Cosinus-Waage und die Aenderungen der Capillaritätsconstanten, (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1886 Ser. 4, Vol. II. (2), p. 224.)

Zur einfachen und bequemen Messung der Contractionskraft, welche die verunreinigte Oberfläche einer Flüssigkeit zeigt, wenn man ihre Ausbreitung ändert, beschreibt Herr Marangoni einen kleinen Apparat, welcher so eingerichtet ist, dass eine senkrechte Flüssigkeitslamelle oben von einem Drahte begrenzt wird, der gehoben und gesenkt werden und die Oberfläche der Lamelle vergrössern oder verringern kann, während unten die Grenze von einem beweglichen Zeiger gebildet wird, der, jeder Zusammenziehung und Ausdehnung der Lamelle folgend, an einem getheilten Quadranten den Winkel ablesen lässt, bei dem die Oberflächenspannung einem kleinen Gewichte das Gleichgewicht hält. Mit diesem Apparat kann man als Vorlesungsversuch an Glycerin- oder Seifenwasser-Lamellen das von Herrn Marangoni aufgestellte Gesetz demonstriren, nach welchem in einer verunreinigten Flüssigkeitsoberfläche jede Vergrösserung oder Verkleinerung der Fläche respective eine Vermehrung oder eine Verminderung der Spannung hervorbringt, die jedoch nur vorübergehend ist. Vergrössert man die Oberfläche der Lamelle durch Heben des oberen, beweglichen Drahtes, so steigt der bewegliche Zeiger um 10 bis 20^0 und mehr, um bald allmälig zu seiner normalen Gleichgewichtsstellung zurückzukehren. Verkleinert man die Oberfläche durch Senken des Drahtes, so senkt sich der bewegliche Radius bedeutend unter seine normale Lage, zu welcher er dann bald wieder zurückkehrt.

Ueber die Wirkung von Dämpfen auf die Seifenlamellen sind einige neue Versuche gemacht worden. Am wirksamsten zeigte sich Ammoniakgas; lässt man Dämpfe desselben zur Lamelle aufsteigen, so sieht man sofort den beweglichen Zeiger sich heben, und wenn man das Ammoniak entfernt, dann senkt sich der Zeiger. Dieser Versuch lässt sich mehrmals wiederholen, und die grösste Spannungsänderung, die durch das Ammoniak hervorgebracht wurde, betrug etwa $1/7$ ihres normalen Werthes. Das Steigen und Senken des Zeigers unter der Ammoniakwirkung ist ein langsames im Vergleich zu den schnellen Bewegungen bei der Oberflächen-Änderung.

Auch Tabaksrauch zeigte einen grossen Einfluss auf die Spannung der Lamelle. Die grösste Aenderung betrug 0,14 mg, was eine Zunahme der Spannung um $1/20$ ihres Normalwerthes repräsentirt.

Dämpfe von Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff, Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Campher erzeugten keine merkliche Aenderung des Capillaritäts-Coëfficienten.

Wenn man gegen die frische Oberfläche von reinem Wasser einen Strahl Ammoniakdampf oder Cigarrenrauch richtet, so steigt das Areometer sofort in die Höhe, als Beweis, dass die Oberfläche sich verunreinigt hat, und dass die Spannung sich wie gewöhnlich verringert. Es ist daher nicht verständlich, warum das Ammoniak und der Tabaksrauch die Spannung des Seifenwassers vermehrten. Es scheint fast, dass diese Dämpfe die Oberfläche des Seifenwassers nicht verunreinigten, sondern eher reinigten. Diese interessante Erscheinung verdient näher untersucht zu werden.

C. Heim: Ueber das Vacuum der Glühlampen. (Elektrotechnische Zeitschrift. 1886, Jahrgang VII, S. 462 u. 504.)

Die elektrischen Glühlampen werden grösstentheils mittelst der Sprengel'schen Quecksilberluftpumpe bis zu einem bestimmten, empirisch für die einzelnen Lampensorten ermittelten Verdünnung evacuirt. Die Grösse dieser Verdünnung ist bisher noch niemals gemessen worden, obwohl derartige Messungen nicht nur wissenschaftliches, sondern auch praktisches Interesse haben, da das Evacuiren zu den mühsamsten Operationen bei der Herstellung der Glühlampen gehört und eine durch Messungen nachgewiesene Zulässigkeit höherer Drucke sehr viel Arbeit und Zeit ersparen würde. Herr Heim hat im Laboratorium des Polytechnikums zu Hannover einen ersten Versuch nach dieser Richtung gemacht, und wenn auch vorläufig die Beantwortung der Frage nach dem günstigsten Vacuum von ihm nicht direct beabsichtigt worden, so geben doch die gefundenen Resultate die ersten sicheren Daten zur Inangriffnahme dieser praktisch wichtigen Frage; ausserdem sind die Messungen auch wissenschaftlich für die Frage nach der Absorption der Gase durch Kohle werthvoll und für die Lösung derselben viel versprechend.

Verschiedene Systeme von Glühlampen, jedes in mehreren Exemplaren, wurden der Untersuchung unterzogen. Die Lampen wurden unter Luftabschluss mit dem möglichst vollkommenen Vacuum der von Hagen modificirten Töpler'schen Quecksilberluftpumpe in Verbindung gebracht und hierdurch die Ablesung der Drucke bis zu $1/5000$ mm Quecksilber ermöglicht; die bekannten Volume der Lampe und der Pumpe gestatteten aus dem abgelesenen Drucke die in der Lampe vorhandenen Gasmengen zu bestimmen. Die Messungen wurden sowohl an kalten Lampen, welche vor längerer Zeit oder kurz vorher gebrannt hatten, als auch an brennenden Lampen ausgeführt, und zwar zu verschiedenen Zeiten, nachdem der Strom durchzufliessen begonnen.

Die Resultate der Versuche waren, dass der Gasdruck in einer kalten Glühlampe als unter 0,01 mm liegend angenommen werden kann, und dass er in geschlossener Lampe, wenn der Kohlenfaden zum Glühen gebracht wird, rasch bis auf etwa $1/20$ mm steigt, und selbst bei stundenlangem Brennen constant bleibt; der Kohlenbügel der Lampe enthält zwar eine beträchtliche Gasmenge, dessen Volumen das der Kohle um mehrere hundertmal übersteigen kann; aber diese Gasmenge bleibt auch beim Brennen der Lampe zum grössten Theil in der Kohle. Communicirt die Lampe hingegen mit einem grösseren, zuvor evacuirten Raume, so tritt während des Brennens allmälig eine beträchtliche Gasmenge aus, und der Druck kann bis auf $1/2$ mm und mehr anwachsen. Die Geschwindigkeit der Druckzunahme sinkt mit der Zeit. Entfernt man häufig Portionen des ausgetriebenen Gases, so gelingt es, wenn der Versuch lange genug fortgesetzt wird, die Kohle von der gesammten absorbirten Gasmenge zu befreien. Die gefundenen Zahlen haben selbstverständlich nur einen relativen Werth, und es sei daher nur beispielsweise erwähnt, dass einer Siemens-Lampe nach 228stündigem Brennen 3670 cbmm und einer Bernstein-Lampe nach 252stündigem Glühen 2670 cbmm entzogen wurden, ohne dass diese Kohlen bereits erschöpft waren; während andere Exemplare derselben Sorten und zwar Siemens nach 43 Stunden und nach Abgabe von 651 cbmm, Bernstein nach 48 Stunden und Abgabe von 476 cbmm Gas vollkommen erschöpft zu sein schienen; da sie bei längerem Brennen und fast vollständig evacuirter Pumpe keine merkliche Druckzunahme zeigten.

Für die Untersuchung der Gasabsorption durch poröse Substanzen, speciell durch Kohle, lehren die vorstehenden Versuche, dass man nicht im Stande ist, Kohle durch einfaches Ausglühen an der Luft, selbst wenn es Stunden lang dauert, ganz von Gasen zu befreien; die Feststellung der Gasmengen, welche von solcher Kohle absorbirt werden, giebt daher stets nur Minimalwerthe von relativer Bedeutung. Man wird sich beim Studium von Gasabsorption des hier eingeschlagenen Weges bedienen müssen.

Pietro Cardani: Ueber das oberflächliche, durch Feuchtigkeitsschichten bedingte Leitungsvermögen des Glases bei verschiedenen Temperaturen. (Il nuovo Cimento. 1886. Ser. 3, T. XX, p. 85 u. 115.)

Es ist bekannt, dass das Glas bei Versuchen über Reibungselektricität eine absolut isolirende Substanz nicht abgiebt, dass es vielmehr eine mit seiner Zusammensetzung variable, eigene Leitungsfähigkeit und ausser dieser noch eine von der Feuchtigkeitsschicht an seiner Oberfläche bedingte besitzt. Oft ist es schon unter gewöhnlichen Verhältnissen nothwendig, das Glas zu erwärmen, um es überhaupt isolirend zu machen; und obwohl die eigene Leitungsfähigkeit des Glases mit steigender Temperatur wächst, so wird das Isolationsvermögen bei derjenigen Temperatur am grössten sein, bei welcher die feuchte Schicht vollständig verschwunden ist; es fragt sich nun, ob diese Temperatur veränderlich ist mit dem Feuchtigkeitszustande der Luft.

Vor einer Reihe von Jahren hat bekanntlich Gangain bei seinen elektrischen Untersuchungen, speciell aus den Beobachtungen an Glasröhren den Schluss abgeleitet, dass man für die Elektricität ganz ebenso wie für die Wärme zwei Arten der Leitungsfähigkeit unterscheiden müsse, eine innere und eine äussere; letztere sei bei der Mehrzahl der Körper sehr gross, und ihr Widerstand vorzugsweise ein innerer; hingegen müssen Glasröhren ein grosses inneres Leitungsvermögen besitzen, da ihr Widerstand ein äusserer ist. Der Nachweis eines solchen äusseren Widerstandes in Glasröhren schien Gaugain von grosser Wichtigkeit, denn wenn auch nur an einer Substanz erwiesen, hiefete er eine sehr interessante Annäherung zwischen der Wärme- und der Elektricitätstheorie. Bei den Versuchen, welche Herr Cardani über die Aenderung der oberflächlichen Leitung des Glases mit der Temperatur angestellt, ist aber, wie wir sehen werden, das von Gaugain beobachtete Verhalten der Glasröhren in anderer Weise aufgeklärt worden.

Die Experimente wurden an Glasröhren von 1 mm Wandstärke, welche gut isolirt waren, angestellt; als Elektroden dienten stets feuchte Fliesspapierstreifen, die mit einem Kupferdraht angebunden waren. Das Innere der Röhre communicirte mit Vorrichtungen, welche eine Erwärmung mittelst durchgeleiteten Wassers gestatteten. Passende Verbindungen der Elektroden mit einer Elektricitätsquelle und mit einem Elektrometer liessen die Leitungsfähigkeit der Glasoberfläche sehr bequem messen, während die Zuführung der Elektricität zu einer Elektrode und die Verbindung des durchfliessenden Wassers mit dem Elektrometer über die innere Leitung des Glases Aufschluss geben konnten.

Die Ergebnisse von Vorversuchen waren ziemlich complicirt, und es schien zweckmässig, um den Einfluss der Temperatur und der oberflächlichen Feuchtigkeitsschicht auf die Leitungsfähigkeit zu ermitteln, die innere Leitung aus den Versuchen auszuschliessen. Dies geschah in der Weise, dass die Röhre erst getrocknet und dann statt durch Wasser durch Benzoldampf erwärmt wurde, der bekanntlich ein sehr guter Isolator ist. Nach dieser Aenderung der Versuchsbedingungen zeigte sich der Einfluss der Temperatur auf die Oberflächenleitung sehr prägnant.

Bei niedrigen Temperaturen und hohem Feuchtigkeitsgehalt der Luft verhielt sich die Oberfläche der Glasröhre wie ein metallischer Leiter; mit steigender Temperatur nahm hierauf die Leitungsfähigkeit ab, und erreichte bald einen constanten Minimalwerth. Bei niedrigen Feuchtigkeitsgraden war die Leitung schon bei den gewöhnlichen Temperaturen geringer und ein constanter Minimalwerth wurde bei niedrigeren Temperaturen erreicht. Die oberflächliche, leitende Feuchtigkeitsschicht war, auch bei hohem Feuchtigkeitsgrade der Luft, schon bei einer Erwärmung auf 40° ganz verschwunden und mit ihr die oberflächliche Elektricitätsleitung. Beim Abkühlen stellte sich diese leitende Schicht sehr schnell, fast augenblicklich wieder her, so dass jeder Temperatur bei einem bestimmten Feuchtigkeitsgehalte eine bestimmte Dicke der Flüssigkeitsschicht und damit eine bestimmte Leitungsfähigkeit entspricht, welche von der absoluten Menge des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes abhängt.

Die Erfahrungen, welche bei diesen Versuchen gesammelt worden, gestatteten nun, den Beobachtungen Gaugain's eine andere Deutung zu geben. Zweifellos war in den Röhren, welche Gaugain bei seinen Versuchen benutzte, eine Feuchtigkeitsschicht vorhanden, welche die Existenz einer inneren Leitung und eines oberflächlichen Widerstandes veranlasste. Denn wenn man Gaugain's Versuche mit ganz trockener Luft wiederholte, waren seine Resultate nicht vorhanden; sie rührten also nur von der das Innere der Röhre auskleidenden Wasserschicht her, und damit fällt ihre Beweisfähigkeit für die Existenz eines besonderen Oberflächenwiderstandes.

A. Gruber: Kleinere Protozoenstudien. (Berichte der Naturforsch. Gesellschaft zu Freiburg i. B. 1886, Bd. II, Heft 3.)

Wir entnehmen dieser an hübschen Einzelheiten reichen kleinen Arbeit folgende Mittheilung von allgemeinerem Interesse.

Bei Theilungsversuchen an Infusorien heilte ein der Länge nach halbirter Stentor coeruleus so zusammen, dass das Hinterende des einen Theilstückes mit dem Vorderende des anderen sich vereinigte und umgekehrt. Das Resultat war ein Monstrum, das an jedem Körperende eine Hälfte des früheren Peristomfeldes besass.

Die Beobachtung ergab nun die wichtige Thatsache, dass die Bewegung dieser beiden Hälften trotzdem genau synchronisch war. Gruber zieht daraus den Schluss, dass im Infusorienkörper keine gesonderte Bahnen vorhanden sein können, auf welchen Willensimpulse zugeleitet werden, „sondern dass das Plasma als Ganzes die einzelnen Bewegungsorgane beherrscht und nervöse Reize durch jeden seiner Theile gleichmässig vermittelt werden“ (vgl. Rdsch. I, 148). Auch die Art, wie beliebige Theilstücke einer Volvox-Colonie zweckmässige Bewegungen ausführen, spricht durchaus zu Gunsten dieser Ansicht.

Gewiss ist gegen diese Deutungen nichts einzuwenden, desto mehr aber gegen die Wahl der Bezeichnung dieser Ringe als „nervös“. Die Begriffe „Nerv“ und „nervös“ knüpfen an eine bestimmte morphologische Einheit als Träger der nervösen Function an und verlieren, auf eine beliebige ähnliche Plasmafunction angewendet, jede begriffliche Bestimmtheit. Hat ein Infusor ein „Nervensystem“, so kann ein solches auch einer Wimper- und Drüsenzelle nicht abgesprochen werden. Wie Ref. glaubt, zeigt diese unabweisbare Schlussfolgerung am besten, wohin man kommt, wenn man die motorischen und sensiblen Leitungsvorgänge im Plasma eines Protozoenkörpers kurzweg als „nervös“ bezeichnet. J. Br.

J. Behrens: Ueber einige ätherisches Oel secernirende Hautdrüsen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1886, Bd. IV, S. 400.)

Nach der bisherigen Darstellung soll bei allen Hautdrüsen, mit Ausnahme von Viola, das Secret zuerst zwischen Cuticula und Cellulose- resp. Cuticularschicht der Aussenwand und erst später mit dem Erlöschen der Drüsenthätigkeit auch im Plasma auftreten.

Herr Behrens zeigt nun an den Oeldrüsen von Pelargonium zonale, dass diese Darstellung nicht zutreffend ist. Das Oel wird zuerst im Plasma sichtbar, sammelt sich später an der Spitze des mit einer zarten, cuticularisirten Wandung versehenen Drüsenköpfchens zwischen Plasma und Wand an, worauf nach einiger Zeit zwischen Plasma und Oeltropfen eine Cellulosewand gebildet wird. Derartige Zustände mögen der Ansicht von einer Zwischenlagerung des Secretes zwischen Cuticula und Celluloseschicht der Drüsenwand zu Grunde liegen. Auf einer späteren Stufe erscheint die secundäre Membran cuticularisirt und gleicht dann der primären Zellhaut. Letztere wird durch das Wachsthum der sich so regenerirenden Kopfzelle gespreugt, das Secret tritt nach aussen und der Process beginnt aufs Neue.

Ebenso verhalten sich die Kopfhaare an den Sporangien von Pteris serrulata. Bei Ononis spinosa und Senecio viscosus dagegen wird das im Plasma entstandene Oel durch die nur wenig cuticularisirte Membran des Drüsenkopfes ununterbrochen hindurchgepresst.

F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 12. Februar 1887. **No. 7.**

Inhalt.

Astronomie. C. A. Young: Der Fortschritt der Astronomie in den letzten zehn Jahren. Kometen. S. 49.
Physik. J. Klemenčič: Untersuchungen über das Verhältniss zwischen dem elektrostatischen und elektromagnetischen Maasssystem. S. 50. — F. Himstedt: Ueber eine Bestimmung der Grösse „v“. S. 50.
Meteorologie. R. Blochmann: Ueber den Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft. S. 51.
Botanik. E. Heinricher: Die Eiweissschläuche der Cruciferen und verwandte Elemente in der Rhoeadinen-Reihe. S. 52. — W. Zopf: Ueber die Gerbstoff- und Anthocyanbehälter der Fumariaceen und einiger anderen Pflanzen. S. 52.
Kleinere Mittheilungen. Charles K. Wead: Dauer der Berührung zwischen dem Hammer und der Saite eines Klaviers. S. 54. — P. Schützenberger: Untersuchungen über Gelatine. S. 54. — F. A. Forel: Scheinbare Vergrösserung der in Wasser liegenden Körper. S. 54. — J. Lahusen: Die Inoceramenschichten an dem Olenek und der Lena. S. 55. — H. P. Bowditch und J. W. Warren: Plathysmographische Untersuchungen über die Gefässnerven der Gliedmaassen. S. 55. — D. Barfurth: Versuche über die Umwandlung von Froschlarven. S. 55.
Correspondenz. Friedr. Dreyer: Bemerkungen zu: H. v. Ihering, Ueber Generationswechsel bei Säugethieren. S. 56.
Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. I.—VIII.

C. A. Young: Der Fortschritt der Astronomie in den letzten zehn Jahren. Kometen.

(Nature 1886. 18. u. 25. Nov., 2. Dec. Vol. XXXV, p. 67, 86, 117.)

In einer Vorlesung, welche Herr Prof. Young vor der New York Academy of Sciences im Mai vorigen Jahres gehalten, gab er eine Uebersicht über die Fortschritte, welche die Astronomie in den letzten zehn Jahren in ihren hauptsächlichsten Einzelgebieten gemacht hat. Obwohl die Thatsachen, die hier übersichtlich an einander gereiht werden, fast sämmtlich bereits zur Kenntniss der Naturforscher gelangt sind, scheint doch die Wiedergabe des Abschnittes über die Kometen angezeigt, weil diese Zusammenstellung im Anschluss an die in der „Rundschau“ mitgetheilten Fortschritte und Untersuchungen über Meteoriten und Sternschnuppen (I, 17, 54, 77, 129, 313, 481; II, 3) von besonderem Interesse für unsere Leser sein wird:

Während der letzten zehn Jahre hatten wir uns einer aussergewöhnlichen Zahl von Kometen zu erfreuen, und wenn auch vielleicht kein einziger grosser Fortschritt in diesem Gebiete gemacht worden, so hat unsere Kenntniss von diesen räthselhaften Objecten sicherlich eine wirkliche und beachtenswerthe Bereicherung erfahren.

Im Jahre 1876 ist seltsamer Weise kein einziger Komet erschienen; aber 1877 hatten wir 6, 1878 3, 1879 5, 1880 5, 1881 8, 1882 3, 1883 2, 1884 3, 1885 6 und in diesem Jahre (bisher) 3. Im Ganzen sind 44 Kometen in diesen zehn Jahren beobachtet worden, von denen sechs schöne Objecte für das blosse Auge und zwei, der grosse Komet von 1881 und der noch grössere von 1882, sehr merkwürdig gewesen sind.

Der erste von ihnen wird stets denkwürdig bleiben als erster Komet, der jemals photographirt worden. Dr. Henry Draper photographirte sowohl den Kometen wie sein Spectrum, ferner erhielt Janssen ein Bild vom Kometen und Huggins vom Spectrum desselben. Eine grosse Zahl ausgezeichneter Photographien wurde dann von dem grossen Kometen des Jahres 1882 gewonnen, besonders von Gill am Cap. Es verdient ferner erwähnt zu werden, dass im Mai 1882 ein kleiner Komet (der in der obigen Liste nicht aufgeführt ist, weil man keine Beobachtungen von ihm erhalten) auf den Photographien der ägyptischen Sonnenfinsterniss fixirt worden ist.

Zwei von den hellen Kometen, der Wells'sche vom Jahre 1881 und der grosse Komet von 1882, näherten sich der Sonne sehr stark, und ihre Spectra wurden in Folge dessen sehr complicirt und interessant. Eine grosse Zahl heller Linien trat nämlich dabei in denselben auf; man konnte Natrium in denselben leicht und sicher, Eisen und Calcium wahrscheinlich, aber nicht so sicher, erkennen. (Dass der Komet von 1881 durch die Gegenden der Sonnen-Corona schnell und ohne besondere Störung hindurch gegangen, ist noch kein Beweis für die Nichtrealität der Corona, da für die Lichterscheinung schon ein Molecül auf je einen Kubikfuss Raum genügt und eine solche Massenvertheilung selbst Kometen nicht zu stören vermag.)

Der Pons-Brooks'sche Komet von 1883/84 ist ungemein interessant, weil er (neben dem Halley'schen Kometen) das erste Beispiel eines der Neptunfamilie angehörigen Kometen bietet, der zum Perihel

zurückgekehrt. Es giebt jetzt sechs solcher Himmelskörper, deren Perioden zwischen 68 und 70 Jahren liegen. Halley's Komet, der einzig grosse dieser Gruppe, ist bereits mehrere Male wiedergekehrt und muss 1910 wiederkommen. Pons' Komet, der zuerst 1812 beobachtet worden, ist jetzt wiedergekehrt. Olbers' Komet von 1815 muss 1889 eintreffen und die drei übrigen, die sämmtlich klein sind, werden 1919, 1920 und 1922 erwartet.

Ich habe sie Neptun-Kometen genannt, das soll heissen: ihre Anwesenheit in unserem Systeme rührt in gewissem Grade von diesem Planeten her. Nach der jetzt allgemein angenommenen Theorie wurden ihre Bahnen durch die Störung des Neptuns aus parabolischen in ihre gegenwärtigen (elliptischen) verwandelt. Herr Proctor hat freilich einige unzweifelhafte, jedoch, wie ich glaube, unverbindliche Einwände gegen diese Ansicht vorgebracht und stellt als Alternative die überraschende und offenbar unwahrscheinliche Hypothese auf, dass die Kometen in der Vergangenheit durch einen vulkanähnlichen Process von dem Planeten ausgeschleudert worden seien.

Die wichtigste Arbeit über die Kometen ist die des russischen Astronomen Bredichin [Moskau], welcher den mechanischen und mathematischen Theil der Theorie der Kometenschweife zu hoher Vollendung gebracht hat; indem er den Weg verfolgte, den Bessel vorgezeichnet, hat er die Bessel'schen Formeln verbessert und richtig gestellt, und hat durch eine sehr eingehende Discussion aller verwerthbaren, genauen Beobachtungen ihre Constanten bestimmt.

Man kann wohl kaum noch länger bezweifeln, dass alle Thatsachen dargestellt werden können durch die Hypothese, dass die Schweife aus kleinsten Stofftheilchen bestehen, die zuerst vom Kometen vorwärts getrieben und dann von der Sonne zurückgestossen werden. Bredichin's interessantestes Resultat, zu dem er 1878 gelangt ist, lautet, dass die Schweife drei, und nur drei, deutlich gesonderten Typen angehören; man hat zu unterscheiden: 1) die langen, geraden Strahlen, welche von einer abstossenden Beschleunigung herrühren, die etwa 12 mal so gross ist als die Anziehung der Soune; 2) die gewöhnlichste Klasse der stark gekrümmten Schweife, für welche die Abstossungskraft zwischen 1- und $1^1/_2$ mal die Kraft der Anziehung beträgt; und endlich 3) die kurzen, dicken Büschel, welche nur in wenigen Fällen angetroffen werden und einer Abstossungskraft entsprechen, die nicht grösser als $^1/_4$ der Sonnen-Anziehung ist. Nimmt man mit Bredichin an, dass die wirkliche Abstossung für jedes Atom dieselbe ist, dann wird die scheinbare Abstossung oder die abstossende Beschleunigung grösser sein für die leichteren Atome und nahezu umgekehrt proportional ihren Molecular gewichten; und so schliesst er, dass die Schweife der ersten Klasse wahrscheinlich aus Wasserstoff bestehen, die des zweiten Typus aus Kohlenwasserstoffen, ähnlich dem Grubengas, und die des dritten aus Eisen und ähnlichen Metallen. Was den zweiten Typus betrifft, so wird er durch das Spectroskop entschieden bestätigt. Schweife des ersten und dritten Typus sind nicht gewöhnlich und in der Regel schwach; seitdem Bredichin's Resultate bekannt geworden, hatte man keine Gelegenheit, sie spectroskopisch zu verificiren.

Ich sagte, seine Untersuchung hat eine mathematische und mechanische Erklärung der Kometen-Schweife gegeben; aber die physikalische Frage nach der Natur der Kraft, welche die beobachtete Abstossung veranlasst, bleibt ungelöst, obwohl zweifellos die allgemeine Meinung sich zu dem festen Glauben krystallisirt, dass sie elektrisch ist, dass die Sonne nicht von demselben elektrischen Potential ist als der umgebende Raum, und dass in Folge dessen halbleitende Massen pulverförmiger Materie von der Art, wie die Kometen zu sein scheinen, mächtigen elektrischen Kräften unterliegen, wenn sie sich dem Centralkörper nähern oder von ihm entfernen. Gleichzeitig giebt es Forscher, — z. B. Herr Ranyard — die mit Nachdruck hervorheben, dass die directe Wirkung der Sonnen-Wärme eine ähnliche Abstossungswirkung hervorbringen könne, indem sie eine rasche Verdampfung an der Vorderseite der kleinen Theilchen veranlasse, die mit Gasen und Dämpfen beladen sind, welche in der Kälte des äusseren Raumes erstarrten.

Ich möchte die Kometen nicht verlassen, ohne wenigstens hinzuweisen auf die zahlreichen, beispiellosen und interessanten Erscheinungen, welche der grosse Komet von 1882 dargeboten: Zuerst ist hervorzuheben seine zweifellose Verwandtschaft, aber auch seine Verschiedenheit von seinen Vorgängern von 1880, 1843 und 1668, die alle drei zu einer Brüderschaft gemeinsamen Ursprunges gehören und sämmtlich nahezu die gleiche Bahn um die Sonne beschreiben; ferner, dass der Kern dieses Kometen sich zu einer Schnur leuchtender Perlen verlängert hat, dass der Komet einige Zeit von einem blassen, geradrandigen Lichtstrahle begleitet und eingehüllt war, und dass verschiedene getreunte Bündel von Nebelmassen von mehreren Beobachtern als Begleiter dieses Kometen gesehen worden. Dies alles sind wichtige und ganz neue Thatsachen in der Geschichte der Kometen.

J. Klemenčič: Untersuchungen über das Verhältniss zwischen dem elektrostatischen und elektromagnetischen Maasssystem. (Repertorium der Physik 1886, Bd. XXII, S. 568.)

F. Himstedt: Ueber eine Bestimmung der Grösse „v“. (Annalen der Physik 1886. N. F. Bd. XXIX, S. 560.)

Wenn in diesem Augenblick die Errichtung einer Reichsanstalt für Präcisionsmechanik zu den Tagesfragen gehört, über welche der Deutsche Reichstag entscheiden soll, so wird von den Freunden des neuen Instituts mit Recht als eine der Hauptaufgaben desselben die genaueste Bestimmung derjenigen Einheiten, welche bei der Messung elektrischer Grössen in Betracht kommen, angeführt.

Bekanntlich benutzt man hauptsächlich hierbei zwei Systeme von Maasseinheiten.

Bei dem einen geht man aus von der ablenkenden Wirkung, welche ein Kreisstrom auf eine Magnetnadel ausübt, vergleicht dieselbe mit der Wirkung eines Magnets und leitet daraus die Einheit der Stromstärke ab.

Bei dem anderen System bildet die anziehende oder abstossende Wirkung elektrisirter Körper auf einander die Grundlage. Durch diese wird zunächst die Einheit der Elektricitätsmenge gewonnen. Fliesst durch einen Draht in der Zeiteinheit die Einheit der Elektricitätsmenge, so wird man diesen Strom als Einheit der Stromstärke zu bezeichnen haben.

Das erste System heisst das elektromagnetische, das zweite das elektrostatische. Jedes derselben hat seine eigenthümlichen Vorzüge. Wenn ersteres von der Technik jetzt allgemein benutzt wird, so ist letzteres oft für wissenschaftliche Untersuchungen das bequemere. Alle Einheiten des einen und des anderen Systems lassen sich leicht auf einander zurückführen, wenn man das Verhältniss der Stromeinheiten nach beiden Systemen kennt; ein Verhältniss, das von den Einheiten der Länge und der Zeit in derselben Weise abhängt, wie eine Geschwindigkeit und daher öfter durch den Buchstaben „v“ bezeichnet wird.

Wie im Allgemeinen die ersten Untersuchungen elektrischer Grössen nach absolutem Maass eines der Hauptverdienste W. Weber's sind, so verdanken wir demselben auch die erste Bestimmung jener Zahl, welche im Jahre 1856 im Verein mit R. Kohlrausch ausgeführt wurde.

Seitdem sind Untersuchungen hierüber mehrfach, besonders von englischen Physikern, angestellt worden und haben zum Theil erheblich abweichende Werthe geliefert. In den im Titel angegebenen Abhandlungen sind die neuesten Bestimmungen dieser wichtigen Zahl mitgetheilt. Die beiden Physiker haben nach Methoden gearbeitet, die im Princip nur wenig von einander abweichen. Es mag eine kurze Beschreibung der früher von Klemenčič und jetzt von Himstedt angewandten Methode genügen.

Verbindet man die beiden Platten eines Condensators mit den Polen einer galvanischen Kette, so wird derselbe geladen. Löst man die Verbindung und stellt zwischen den Belegungen eine Leitung her, welche ein Galvanometer enthält, so fliesst durch dasselbe der Entladungsstrom. Wird dieser Vorgang fortdauernd wiederholt, so wird die Nadel des Galvanometers abgelenkt. Ladung und Entladung wurden durch die Zinken einer elektromagnetisch erregten Stimmgabel bewirkt.

Die Ablenkung des Galvanometers ist mit der directen Ablenkung durch den constanten Strom der Kette (oder eines bekannten Bruchtheils desselben) zu vergleichen. Das Endresultat dieser Beobachtung ist eigentlich die Bestimmung der Capacität des Condensators nach elektromagnetischem Maass, d. h. derjenigen Elektricitätsmenge, welche ihm zugeführt werden muss, um seinen Belegungen den Potentialunterschied Eins zu ertheilen. Dieselbe Capacität kann man auch direct aus der Form und den Dimensionen desselben berechnen. In diesem Fall ergiebt sich dieselbe nach elektrostatischem Maass. Aus dem Verhältniss beider Capacitäten kann die in Frage stehende Constante berechnet werden. Es ergaben sich für dieselbe die Zahlen:

$3{,}019 \cdot 10^{10}$ cm/sec	Klemenčič
$3{,}015 \cdot 10^{10}$ „ „	Klemenčič
$3{,}007 \cdot 10^{10}$ „ „	Himstedt.

Die Uebereinstimmung dieser Zahlen ist mit Rücksicht auf die Schwierigkeit der Bestimmung recht erfreulich. A. O.

R. Blochmann: Ueber den Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft. (Liebig's Annalen der Chemie. 1886. Bd. CCXXXVII, S. 39.)

Bei dem Versuche, die allgemein zur Kohlensäurebestimmung eingeführte Pettenkofer'sche Methode als Uebungsbeispiel im Laboratorium des Herrn Blochmann zu verwenden, wurden trotz genauesten Einhaltens der gegebenen Vorschriften stets zu hohe Werthe gefunden. Dies veranlasste den Verfasser, der Ursache dieser Abweichungen weiter nachzugehen und die früheren Untersuchungen eingehend zu studiren, um die zweifellos im Verfahren selbst begründeten Misserfolge vermeiden zu lernen. Hierbei stellte sich die interessante Thatsache heraus, dass die Angaben über den Gehalt der atmosphärischen Luft an Kohlensäure immer kleiner werden, je jüngeren Datums sie sind; und zwar gilt dies nicht bloss für die Arbeiten der verschiedenen Chemiker, sondern auch für ein und denselben Forscher und eine und dieselbe Methode. Dies kann offenbar nur darin seinen Grund haben, dass jeder Beobachter erst durch längere Erfahrung sich diejenige Fertigkeit erwirbt, welche die Schwierigkeiten der quantitativen Kohlensäurebestimmung zu überwinden vermag.

Die mannigfachen Methoden, welche im Laufe der Zeit und von den verschiedenen Forschern in Anwendung gezogen wurden, beruhen darauf, dass entweder ein abgeschlossenes Luftvolumen, oder ein continuirlicher Luftstrom analysirt wird, indem man die in demselben enthaltene Kohlensäure durch Alkalien oder alkalische Erden absorbiren lässt; es wird ferner entweder das bei der Absorption verschwundene Gasvolumen, oder die Gewichtszunahme des Absorptionsmittels direct gemessen, oder die Kohlensäure wird als Barytsalz abgeschieden und gewogen, oder es wird die geringer gewordene Alkalität der Absorptionsflüssigkeit ermittelt, oder endlich die vorher gebundene Kohlensäure wird wieder frei gemacht und ihr Volumen gemessen. Alle diese verschiedenen Methoden werden vom Verfasser kritisch besprochen, und der Nachweis geführt, dass die Dalton-Pettenkofer'sche Methode, in welcher ein abgeschlossenes Luftvolumen zwei Stunden lang mit Barytwasser in dauernde, innige Berührung gebracht, und die Flüssigkeit dann nach Absatz des Niederschlages titrirt

wird, die zuverlässigste sei und die kleinsten Versuchsfehler in sich schliesse. Gleichwohl machten es die oben angedeuteten Unvollkommenheiten der Methode nothwendig, mehrere Verbesserungen einzuführen, welche Herr Blochmann im Anschluss an die historisch kritische Darstellung der früheren Untersuchungen eingehend beschreibt. Dieser Haupttheil der Abhandlung ist von zu speciell chemisch analytischem Interesse, um hier besprochen zu werden; wer sich für die Aenderungen der Apparate und die Verbesserungen des Verfahrens interessirt, muss die durch Abbildungen erläuterte Originalabhandlung nachlesen.

In der Abhandlung findet sich aber eine Darstellung derjenigen Resultate über den Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft, welche nach dem gegenwärtigen Stande der Dinge als erwiesen und wahrscheinlich zu betrachten sind, und die wegen ihres allgemeineren Interesses hier wiedergegeben werden sollen. Es sind dies folgende:

1) Der durchschnittliche Kohlensäuregehalt der Luft, welche unseren Planeten umgiebt, beträgt dem Volumen nach 0,00030. Diese Berechnung stützt sich auf 1200 Tagesbeobachtungen auf Festland mit einem Mittel von 2,90 Vol. CO_2 in 10000 Vol. Luft und auf 101 Nachtbeobachtungen mit einem Mittelwerthe von 3,17; ferner auf 44 Beobachtungen über dem Meere mit einem Mittel von 3,00. Dem hieraus gewonnenen Gesammtmittel von 3,02 Vol. schliessen sich ziemlich gut Beobachtungen an, durch welche die Kohlensäure der Luft auf physikalischem Wege mittelst der Wärmeabsorption bestimmt wurde. — Mit zunehmender Höhe findet nach neueren Untersuchungen, welche sich bis zu 3000 m erstrecken, eine Aenderung des Kohlensäuregehaltes nicht statt.

2) Der Kohlensäuregehalt der Luft über dem Festlande und dem Meere ist im Allgemeinen derselbe. Ueber dem Lande enthält die Luft am Tage in 10000 Vol. im Durchschnitt 0,2 bis 0,3 Vol. Kohlensäure weniger als in der Nacht; über dem Meere ist ein ähnlicher Unterschied nicht nachgewiesen.

3) Die Schwankungen im Kohlensäuregehalt der Luft bewegen sich in der Regel innerhalb eines Zehntausendstel etwa von 2,5 bis 3,5 Vol. auf 10000 Vol. Luft. Diese Schwankungen gleichen sich in den Mittelzahlen grösserer Zeiträume nahezu aus. Es betragen z. B. die Unterschiede einzelner Monatsmittel 0,2, die Unterschiede der Jahresmittel dagegen nur 0,1 Vol. auf 10000 Vol. Luft.

4) Die Einflüsse der Vegetation, der Verwesungsprocesse im Boden, des gesteigerten Verbrauches an Brennmaterial in den Städten u. s. w. lassen sich nur in unmittelbarer Nähe dieser Vorgänge und in nächster Nachbarschaft des Eintretens der Producte der langsamen oder raschen Verbrennung in die Luft erkennen; eine Veränderung des CO_2gehaltes durch dieselben auf weitere Entfernungen hin ist experimentell nicht nachweisbar. Nur vulkanische Erscheinungen vermögen den CO_2gehalt der Luft auf grössere Strecken messbar zu beeinflussen.

5) Bei Nebel und wenn der Himmel bedeckt ist, ist die Menge der CO_2 bei ruhigem Wetter etwas grösser als bei klarem Himmel und bewegter Luft. In Bezug auf den Einfluss des Regens ergaben die bisherigen Untersuchungen keine bestimmten Gesetzmässigkeiten; es wurde bei Regenwetter sowohl eine Verminderung wie eine Vermehrung, aber auch keine Veränderung der CO_2menge in der Luft beobachtet. Starker Wind übt meist einen deutlich erkennbaren Einfluss auf den CO_2gehalt aus, welcher von der Richtung desselben und der Lage des Beobachtungsortes abhängig ist.

6) In den Städten ist der CO_2gehalt der Luft nicht an allen Orten gleich, sondern wird durch locale Verhältnisse beeinflusst. So wurde z. B. auf den freien Plätzen Londons 3,08, in der Themse-Gegend 3,43, und in den Strassen 3,80 Vol. CO_2 in 10000 Vol. Luft gefunden (A. Smith). Der Unterschied im durchschnittlichen CO_2gehalt der Luft in volkreichen Städten und auf dem Lande ist im Allgemeinen nur gering und beträgt für die Städte, in welchen er durch gleichzeitige Beobachtungen bestimmt wurde (Paris, Genf), 0,2 bis 0,3 Vol. auf 10000 Vol. Luft.

E. Heinricher: Die Eiweisssehläuche der Cruciferen und verwandte Elemente in der Rhoeadinen-Reihe. (Mittheilungen des botanischen Instituts zu Graz. 1886, Bd. I, S. 1.)

W. Zopf: Ueber die Gerbstoff- und Anthocyanbehälter der Fumariaceen und einiger anderen Pflanzen. (Bibliotheca botanica. 1886, Heft. 2.)

Zur Gruppe der Rhoeadinae fasst man vier Pflanzenfamilien zusammen, welche in ihren morphologischen Verhältnissen eine enge Verwandtschaft verrathen: die Papaveraceen, Fumariaceen, Cruciferen und Capparideen. Auf die Zusammengehörigkeit dieser Familien werfen die oben bezeichneten Abhandlungen ein neues und interessantes Licht.

Mehrere Gattungen der Papaveraceen sind durch den Besitz gegliederter Milchröhren ausgezeichnet, welche die Pflanzentheile durchziehen und eine verschieden gefärbte, milchige Flüssigkeit enthalten. Diese Röhren entstehen durch Verschmelzung reihenförmig angeordneter Zellen, deren Querwände entweder völlig resorbirt oder nur siebartig durchlöchert werden. Bei einer Anzahl anderer Papaveraceen-Gattungen fehlt zwar Milchsaft, doch finden sich in ihnen eigenthümliche Farbstoffschläuche, von denen Herr de Bary sagt, dass eine nähere Beziehung derselben zu den Milchröhren der übrigen Papaveraceen unverkennbar sei. Zuweilen treten diese Farbstoffschläuche zu längeren Zellreihen zusammen, und es kommt auch vor, dass die Querwände der Zellen resorbirt werden.

Herrn Heinricher ist es nun gelungen, die bisher unbekannte Thatsache festzustellen, dass die Cruciferen fast sämmtlich Eiweissstoffe führende Schläuche besitzen, welche entweder nur in einzelnen oder in allen Theilen der Pflanze und

in verschiedenen Geweben derselben anzutreffen und zuweilen in systematischer Hinsicht verwerthbar sind. Diese Schläuche verhalten sich in vielen Beziehungen den oben besprochenen Organen der Papaveraceen entsprechend; so sind sie z. B. häufig reihenweise mit einander verkettet und bilden auch, wie die Milchröhren, häufig Verzweigungen, die sich an benachbarte Schläuche anschliessen. Auch die Entwickelung beider stimmt insofern überein, als sie sich bereits sehr früh von dem umgebenden Gewebe differenziren. Herr Heinricher erklärt daher die Eiweissschläuche der Cruciferen für Abkömmlinge der Milchröhren der Papaveraceen, welche eine neue Function übernommen haben.

„Zwischen die beiden Familien, Papaveraceen und Cruciferen, wird aber von den Systematikern die Familie der Fumariaceen eingeschaltet; um so befriedigender ist es, dass auch in dieser Familie den Milchröhren und Farbstoffschläuchen einerseits und andererseits den Eiweissschläuchen morphologisch und wohl auch phylogenetisch verwandte Elemente nachgewiesen werden konnten.“ Denselben ist indessen von Herrn Heinricher kein eingehenderes Studium zugewendet worden; um so gründlicher hat sie Herr Zopf in der oben bezeichneten Arbeit, auf die wir weiter unten zurückkommen, geschildert.

Schliesslich hat Herr Heinricher auch bei den Capparideen das Vorhandensein von Eiweissschläuchen nachgewiesen, die jedoch morphologisch auf sehr tiefer Stufe stehen. Die Capparideen „bilden den letzten Ausläufer der Reihe, welcher die bei den milchenden Papaveraceen so ausgebildeten Milchröhren in einer kargen Reductionsform noch enthält“.

Ob der Inhalt der Milchröhren Nahrungssaft oder ein Excret oder eine Mischung beider ist, konnte bisher noch nicht aufgeklärt werden. Von den Eiweissschläuchen der Cruciferen dagegen zeigt Herr Heinricher durch Versuche und unter Hinweisung auf die anatomischen Befunde (welche Beziehungen zwischen den Schläuchen und dem assimilirenden Parenchym sowie einen Anschluss der ersteren an die Leitungsbahnen erkennen lassen), dass ihre Inhaltsstoffe in den Stoffwechsel einbezogen und beim Wachsthum unmittelbar verbraucht werden. Herr Heinricher lässt die Frage, ob die Schläuche selber die Bildungsstätten dieser Eiweissstoffe sind, unentschieden, scheint jedoch geneigt, sie mit Ja zu beantworten. Jedenfalls kommt den Eiweissschläuchen die Function zeitweiliger Eiweissspeicherung zu. Sie „repräsentiren gleichsam dislocirte Proviantdepots, welche im gegebenen Bedarfsfalle auf kurzem Wege den Bezug der nöthigen Eiweissmengen sicherstellen“. —

Die Schläuche der Fumariaceen finden sich nach Herrn Zopf in den verschiedensten Organen. Sie liegen entweder im Grundgewebe und entstehen als winzige von den Zellen des Urmeristems wenig sich unterscheidende Zellen, welche sich mit dem beginnenden Längenwachsthum der Organe strecken und die Form mehr oder minder langer Schläuche annehmen (primäre Idioblasten); oder sie werden vom Cambium der Gefässbündel gebildet und strecken sich später nur wenig (secundäre Idioblasten). Verzweigungen bilden die Schläuche nicht; zuweilen aber sind sie zu continuirlichen Längsreihen verbunden, welche sich bereits in den jüngsten Zuständen angelegt finden. Eine Fusion der Zellen in den Reihen durch Resorption der Querwände tritt nicht ein, auch findet keine siebartige Durchlöcherung der letzteren statt.

Jeder Idioblast hat einen Kern, vielleicht sogar deren mehrere (die Eiweissschläuche fand Herr Heinricher stets einkernig; der Kern liegt dem protoplasmatischen Wandbeleg eingebettet, welcher sich als actives Eiweiss von der nicht activen Inhaltsmasse schon durch seine Reactionen unterscheidet).

In allen Fällen enthalten die Idioblasten der Fumariaceen reichliche Mengen von Gerbsäure. Die Gerbstofflösungen sind entweder ungefärbt oder sie enthalten einen gelben Farbstoff (gelbes Anthocyan) oder einen rothen Farbstoff (rothes Anthocyan). Nicht dem Lichte ausgesetzte Organe enthalten farblose oder gelb pigmentirte Gerbstoffbehälter, belichtete haben rothes Pigment in den Schläuchen; in den Uebergangsregionen finden sich alle Zwischenfarben. Diese durch die Einwirkung des Lichtes eintretende Umfärbung macht sich in den Organen auch in der Richtung von innen nach aussen bemerkbar, und kann künstlich hervorgerufen werden. Es ist in vielen Fällen unzweifelhaft, dass sich das rothe Anthocyan aus dem gelben entwickelt. Bei einigen Fumariaceen dagegen fehlt die Vorstufe des gelben Anthocyans vollständig; die ursprünglich farblosen Gerbstoffbehälter nehmen direct rothe Farbe an. (Bei einer auch mit Gerbstoff-Idioblasten versehenen Urticacee — Parietaria diffusa — wurde zudem die Entstehung rothen Anthocyans ohne Einwirkung des Lichtes constatirt.)

Die Versuche zeigten, dass das gelbe Anthocyan durch Säuren in rothes übergeführt wird. Wahrscheinlich wird auch in der lebenden Pflanze die Umwandlung durch Säuren bewirkt, doch ist der Process kein Oxydationsprocess, da er unter Anderem auch durch Salzsäure hervorgerufen wird.

Auch der gelbe Farbstoff ist ursprünglich in den Behältern noch nicht vorhanden, sondern tritt erst allmälig auf. Er scheint sich aus einer farblosen Pigmentgrundlage, einem Chromogen, zu entwickeln. Wo gelbes Anthocyan fehlt, entsteht der rothe Farbstoff direct aus farblosem Chromogen.

Das Anthocyan scheint in gewissen Beziehungen zum Gerbstoff zu stehen, da es nur in den Gerbstoffbehältern vorkommt und hier das ganze Leben hindurch erhalten bleibt. „Die Annahme, dass es in anderen Zellen entstände, und von hier aus in die Gerbstoffzellen einwanderte, ist nicht statthaft, weil bekanntlich der lebende Plasmaschlauch gelöste Farbstoffe nicht diosmiren lässt; es kann also nur in den Gerbstoffzellen selbst gebildet werden.“ [Siehe hierzu indessen die Untersuchungen des Herrn Pfeffer,

Rdsch. I, 453, Ref.] Ob ein genetischer Zusammenhang zwischen Gerbstoff und Anthocyan besteht, lässt Verfasser dahingestellt. — Untersuchungen über die Farbstoffschläuche der Papaveraceen werden folgen.

F. M.

Charles K. Wead: Dauer der Berührung zwischen dem Hammer und der Saite eines Klaviers. (American Journal of Science. 1886, Ser. 3, Vol. XXXII, p. 366.)

Um genau die Zeit zu bestimmen, während welcher beim Anschlagen eines Tons der Hammer mit der Klaviersaite in Contact bleibt, stellte sich Herr Wead einen elektrischen Kreis her aus einem Element, einem Widerstandskasten, einem Galvanometer, einem feinen Draht um den Griff des Hammers, einem feinen Streifen Goldblatt, der auf die Fläche des Hammers geklebt war, der Klaviersaite und ihrem Rahmen. Die Berührung des Hammers mit der Saite erzeugte einen sofortigen Schluss des Kreises und eine Ablenkung der Galvanometernadel, aus deren Grösse man nach einer bekannten Gleichung die Dauer des Contactes bestimmen konnte.

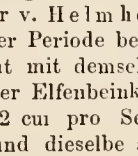
Genauere Angaben über die Constanten bei den Versuchen können hier übergangen werden, desgleichen die numerischen Ergebnisse, die für sechs verschiedene Töne in einer Tabelle zusammengestellt sind. Es muss nämlich erwähnt werden, dass, besonders bei den höheren Tönen, das Goldblatt an dem Drabt etwas klebte und dadurch die Zeit verlängerte, während diese kürzer wurde, als das Blatt sich abnutzte. Ein leichtes Klappen (das besonders bei den höheren Noten auffiel) zeigte, dass auch die so sehr dünne Goldfolie ($^1/_{2000}$ Zoll) die Qualität des Tons beeinträchtigte.

Gleichwohl hält Verfasser die Versuche mit dem Tone C_1 (34 Doppelschwingungen) für ganz zufriedenstellend; sie lehrten, dass die Contactzeit für einen sehr sanften Anschlag etwa 20 Proc. grösser ist als bei einem gewöhnlichen oder harten Anschlag. Für den gewöhnlichen Anschlag betrug die Zeit gerade $^1/_6$ der Schwingungsperiode. (Herr v. Helmholtz hatte theoretisch diese Zeit = 0,21 der Periode bestimmt.)

Herr Wead hat mit demselben Apparat auch die Berührungszeit zweier Elfenbeinkugeln, welche mit der Geschwindigkeit 78,2 cm pro Secunde gegen einander stossen, bestimmt und dieselbe = 0,00120 Secunde gefunden.

P. Schützenberger: Untersuchungen über Gelatine. (Comptes rendus 1886. T. CII, p. 1296.)

Herr Schützenberger untersucht das den Eiweisskörpern nahestehende Osseïn, die leimgebende Substanz der Knochen, in derselben Weise, wie früher das Albumin (Rdsch. I, 43). Er erhält durch Einwirkung von Barythydrat bei 200°: 1) Ammoniak, Kohlensäure und Oxalsäure in den Verhältnissen, wie sie bei der Zersetzung des Harnstoffs und Oxamids auftreten; 2) Amidofettsäuren der allgemeinen Formel: $C_nH_{2n} + {}_1NO_2$ (wo n = 2 bis 6 ist); 3) Säuren der Formel: $C_nH_{2n}N_2O_5$ (wo n zwischen 8 und 10 liegt). Letztere liefern bei der Destillation mit Zinkstaub basische Verbindungen: C_5H_7N und C_5H_9N; diese Basen betrachtet Hr. Schützenberger als Wasserstoff-Additionsproducte des Pyrrhols:



und hält es daher für wahrscheinlich, dass auch jene Säuren ihren Stickstoff in Gestalt der Gruppe: —NH— enthalten.

Durch die Resultate, welche die quantitative Verfolgung der Osseïnspaltung lieferte, wird Hr. Schützenberger nun zur folgenden Auffassung über die Constitution des Osseïnmolecüls geführt. In den beiden NH_2-Gruppen eines Molecüls Oxamid: $\begin{matrix} CO - NH_2 \\ | \\ CO - NH_2 \end{matrix}$, ist je ein Wasserstoffatom durch Glucoproteïnreste vertreten. Diese Glucoproteïne — unkrystallisirbare Körper, welche man aus Osseïn durch Einwirkung von Barythydrat bei 100° erhält — haben wahrscheinlich die allgemeine Formel:

$$CO_2H \,.\, C_nH_{2n} \,.\, NH - C_mH_{2m} \,.\, NH \,.\, C_pH_{2p} \,.\, CO_2H.$$

Bei 200° wird ihr Molecül an der durch den Strich — bezeichneten Stelle gespalten: es entsteht unter Wasserzufuhr einerseits eine Amidofettsäure: $CO_2H \,.\, C_nH_{2n} \,.\, NH_2$, andererseits eine Säure von der Formel:

$$OH \,.\, C_mH_{2m} \,.\, NH \,.\, C_pH_{2p} \,.\, CO_2H$$

oder summarisch geschrieben: $C_qH_{2q} + {}_1NO_3$, wo $q = m + p + 1$. Diese letzteren Säuren sind nun die Stammsubstanzen der oben unter 3) charakterisirten Säuren: $C_nH_{2n}N_2O_5$, welche aus ihnen entstehen, indem zwei Molecüle unter Verlust eines Molecüls Wasser mit einander zusammentreten:

$$2\,C_qH_{2q} + {}_1NO_3 - H_2O = C_{2q}H_{4p}N_2O_5$$

P. J.

F. A. Forel: Scheinbare Vergrösserung der in Wasser liegenden Körper. (Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles. 1886, Ser. 3, Vol. XXII, p. 81.)

Allen Fischern ist es bekannt, dass Objecte unter Wasser viel grösser erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind, und trotz dreissigjähriger Erfahrung in der Seefischerei wird Herr Forel noch immer von dieser optischen Täuschung überrascht, wenn er ein unter Wasser ganz gross erscheinendes Object an die Luft bringt; zur Messung der Furchen am Seegrunde muss er sich daher eines ins Wasser gelegten Maassstabes bedienen. Die Vergrösserung der Objecte ist übrigens nach der Klarheit und der Tiefe des Wassers, wie nach der Entfernung des Auges von der Wasserfläche sehr verschieden.

Die Ursache dieser Illusion ist wie bekannt eine doppelte, eine objective, auf der physikalischen Erscheinung der Lichtbrechung beruhende, und eine subjective. Herr Forel hat die Wirkung der Lichtbrechung auf die Vergrösserung der Objecte für bestimmte Entfernungen und Tiefen des Wassers, wie für verschiedene Richtungen des Objectes zum beobachtenden Auge berechnet und interessante mit den Erfahrungen übereinstimmende Resultate erhalten. Es zeigte sich der Werth der durch die Brechung hervorgerufenen, scheinbaren Vergrösserung um so bedeutender, je näher sich das Auge der Wasseroberfläche befand (0,5 bis 2 m) und je tiefer das Wasser war (1 bis 10 m); die Illusion wurde ferner bedeutender, je schräger die Strahlen ins Auge fielen.

Den subjectiven Theil der Täuschung führt Herr Forel auf die falsche Schätzung der Entfernung zurück. Wenn nämlich das Wasser recht klar ist, wie an schönen Wintertagen, dann sieht man das Wasser selbst nicht; da es aber nichts desto weniger Staubtheilchen und andere Partikelchen enthält, so werden die Umrisse der untergetauchten Objecte undeutlicher, und wir schätzen die Entfernung und somit auch das gesehene Object grösser. Wenn das Wasser hingegen trüber ist, oder

wenn seine grosse Tiefe die Objecte auf dem Grunde bläulichgrün färbt, dann verfallen wir dieser Täuschung der falschen Entfernungsschätzung nicht, und der subjective Theil der Illusion fällt weg.

Die scheinbare Vergrösserung eines untergetauchten Objectes kann bis auf ein Drittel und mehr der wirklichen Grösse des Objectes steigen.

J. Lahusen: Die Inocerameuschichten an dem Olenek und der Lena. (Mém. de l'acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg. Ser. VII, T. XXXIII, Nr. 7.)

Das Vorkommen jurassischer Schichten im Mündungsgebiet des Olenek sowie im Flussgebiet der unteren Lena wurde bereits von Czekanowski bekannt gemacht. Derselbe unterschied in den Ablagerungen am Oleuek, gestützt nameutlich auf petrographische Unterschiede, zwei Stufen, die er als die Ssurakstufe (nach einem Nebenflusse des Olenek) und die dieselbe überlagernde Inoceramenstufe uuterschied. Paläoutologisch lassen sich nach Lahusen diese beiden Stufen nicht trennen.

Die in den Inoceramenschichten der geuannten Gebiete vorkommenden Fossilien, unter denen Inoceramen und Aucellen die Hauptrolle spielen, werden von Lahusen beschrieben und zum Theil abgebildet. Die meisten Formen sind entweder neu, oder sie zeigen verwandtschaftliche Beziehungen zu Arten, welche aus Ablagerungen von noch unbestimmtem geologischem Alter stammen. Eine Vergleichung dieser Fauna mit den anderen bekannten Inoceramen- und Aucellenschichten Russlands und Sibiriens führt den Verfasser zu der Schlussfolgerung, dass die Inoceramenschichten am Olenek sich mit der Aucellenformation in anderen Gegenden parallelisiren lassen, und dass die Inoceramusstufe der oberen Wolgazone mit Perisphinctes subditus Trautsch., die Ssurakstufe etwa der unteren Zone mit Perisph. virgatus Buch. entspricht. Nach einer, erst nach Abschluss der in Rede stehenden Arbeit erschienenen Mittheilung von A. Pawlow, würden die Virgatenschichten etwa dem unteren Titon entsprechen, was durch die früheren Beobachtungen von A. Michalsky bestätigt wird. v. H.

H. P. Bowditch und J. W. Warren: Plathysmographische Untersuchungen über die Gefässnerven der Gliedmaassen. (Journal of Physiologie. 1886, Vol. VII, p. 416.)

Da die Gliedmaassen den Witterungseinflüssen am meisten exponirt sind, war zu vermuthen, dass in denselben Regulirungsvorrichtungen zur Erhaltung der normalen Temperatur vorhanden sein müssen, die man in einer engeren Beziehung des Nervensystems zu den Blutgefässen gesucht hat. In der That hatten die vielen hierüber angestellten Untersuchungen ergeben, dass Durchschneidung und Reizung der die Gliedmaassen versorgenden Nerven Erweiterungen und Verengerungen der Blutgefässe zur Folge hatten, deren Deutung freilich eine sehr verschiedene war. Einige nahmen die Existenz besonderer Gefässverengerer und besonderer Gefässerweiterer an, während Andere nur eine Art von Gefässnerven gelten liessen, die entweder gereizt oder gelähmt werden und so die entgegengesetzten Wirkungen hervorbringen. In den bisherigen Versuchen wurden die Einflüsse der Nerven auf die Gefässe nur durch die Temperatur der Hautoberfläche, also indirect, gemessen, und zwar in einer Weise, gegen welche so manche Bedenken berechtigt waren.

Verfasser haben nun eine directere Prüfung des Nerveneinflusses auf das Gefässsystem der Glieder unternommen, indem sie den Füllungszustand der Blutgefässe direct an den Volumschwankungen der untersuchten Extremität bestimmten. Zu diesem Zwecke wurde die Extremität in einen horizontalen, am Ende geschlossenen Glascylinder gesteckt und mittelst einer Kautschukmanchette in demselben wasserdicht abgeschlossen; an der Oberseite des Cylinders befand sich eine Oeffnung, durch welche der noch freie Raum mit warmem Wasser gefüllt wurde bis auf eine grosse Luftblase, welche, mit einer Marey'schen Trommel communicirend, die Volumschwankungen der Extremität graphisch aufzeichnete. Die Versuche wurden an den Hinterbeinen mit Curare vergifteter Katzen angestellt, bei denen künstliche Athmung unterhalten und der Hüftnerv durchschnitten und gereizt wurde. Die Resultate dieser Versuche waren im Allgemeinen die nachstehenden.

Wenn das periphere Ende des durchschnittenen Hüftnerven durch eine Reihe von Inductionsschlägen gereizt wurde, so beobachtete man entweder eine plötzliche Zusammenziehung der Gefässe, oder eine plötzliche Zusammenziehung mit nachfolgender Ausdehnung, oder eine langsame Ausdehnung. Das Verhältniss, in welchem die eine oder die andere Wirkung stärker hervortrat, war zum Theil von der Schnelligkeit und Stärke der Reizung bedingt. So wurden einfache Ausdehnungen niemals bei schnellen Reizungen mit mittleren und starken Strömen beobachtet, vielmehr nahm mit der Schnelligkeit und Stärke der Reizung die Procentzahl der einfachen Ausdehnungen ab und die der Zusammenziehungen zu, so dass die gefässerweiternden Nerven empfindlich gegen langsame, die gefässverengerndeu gegen schnelle Reizungen sein müssen. Die Zahl der Fälle, in denen eine anfängliche Contraction und eine spätere Ausdehnung beobachtet wurde, trat bei jeder Schnelligkeit und Stärke der Reizung im Verhältniss von 50 bis 90 Proc. der Gesammtzahl der Fälle auf; in der Mehrzahl der Fälle werden somit sowohl die Verengerer wie die Erweiterer durch den elektrischen Strom erregt. Während eine langsame Reizung durchschnittlich die Gefässerweiterer stärker reizt als die Gefässverengerer, nimmt dieser Unterschied ab und verschwindet ganz, wenn gleichzeitig die Ströme stärker werden. Im Ganzen ist das Resultat dahin zusammenzufassen, dass die Regel eine anfängliche Contraction mit folgender Ausdehnung, oder die gleichzeitige Reizung beider Nervengruppen ist, dass aber unter besonderen Umständen die Reizung der einen Gruppe über die der andereu überwiegt.

Ueber die Grösse der Volumabnahme und -Zunahme des Beines in Folge dieser Gefässänderungen hat der Apparat keine genauen Messungen ergeben. Interessant sind jedoch zwei beobachtete extreme Fälle; in dem einen betrug die Volumabnahme 0,68 ccm, in dem anderen die Volumzunahme 0,23 ccm. Die Reizung der Nerven verursachte also im ersten Falle eine Verminderung um 48 Proc. und im zweiten Falle eine Zunahme um 20 Proc. der Blutmenge im Beine.

D. Barfurth: Versuche über die Umwandlung von Froschlarven. (Anatomischer Anzeiger 1886, Jahrg. I, S. 314.)

Im Sommer 1885 hatte Herr Barfurth eine Anzahl Quappen von Rana fusca in einem Glase isolirt und zum Zwecke einer bestimmten Untersuchung hungern lassen. Nach sechs Tagen waren bei den meisten die Hinterbeine und nach weiteren vier Tagen bei allen auch die Vorderbeine entwickelt, während gleich grosse Genossen die in einem anderen Behälter gefüttert waren, in der Entwickelung zurückgeblieben schienen. Diese gelegentliche Beobachtung wurde zum Gegenstande einer eingehenderen Untersuchung gemacht, bei welcher auf die möglichste Gleichheit der in Angriff genommenen Ver-

suchsthiere und der Versuchsbedingungen grosse Sorgfalt verwendet war.

Zunächst wurden schon früher bekannte Einflüsse, welche auf die Entwickelung der Quappen hemmend wirken, bestätigt, nämlich einmal die niedere Temperatur (13° C. gegenüber 20° C.) und zweitens Beunruhigung der Thiere durch mechanische Erschütterungen. In Betreff der Wirkung des Hungers, unter sonst ganz gleichen Bedingungen, ergaben zwölf an 996 Quappen angestellte Versuchsreihen, dass die letzten Stadien der Verwandlung durch Hunger abgekürzt werden. Es zeigte sich dies in ganz entschiedener Weise, wenn bei den Versuchsthieren die Hinterglieder bereits vollständig entwickelt waren; war die Entwickelung weniger weit vorgeschritten, so waren die Hungerthiere nur in den ersten drei Tagen gegen die anderen im Vortheil, später standen sie ihnen gleich oder selbst nach.

Eine weitere bei den Versuchen gefundene Thatsache war, dass das Abschneiden des Schwanzes ohne Einfluss auf die Verwandlung bleibt, oder sie verlangsamt. Es war hierbei besonders merkwürdig, dass sämmtliche Thiere den Schwanz regenerirten, und zwar selbst solche, welche am ersten oder zweiten Tage nach der Verstümmelung sich verwandelten.

Die Erklärung für den Einfluss des Hungers auf die Verwandlung der Froschlarven findet Verfasser darin, dass bei den Hungerthieren die Vorderglieder deshalb schneller zum Vorschein kommen, weil das sie bedeckende Hautstück der Kiemenhöhle beim Hungern schneller resorbirt wird, als bei genügender Ernährung. Diese Erklärung steht in Uebereinstimmung mit der weiteren Beobachtung, dass auch die gefütterten Thiere in den letzten Stadien der Verwandlung weniger fressen als vorher, und mit der Angabe von Fräulein Marie von Chauvin, dass die Urodelen während ihrer Metamorphose normaler Weise fasten. Durch das Experiment ist somit nur ein natürlicher Vorgang gesteigert worden.

Correspondenz.

Bemerkungen zu: H. v. Ihering, Ueber Generationswechsel bei Säugethieren. (Naturw. Rundschau, I. Jahrg., Nr. 52.)

In Bezug auf das in Nr. 52 dieser Zeitschrift gegebene Referat der v. Ihering'schen Arbeit: „Ueber Generationswechsel bei Säugethieren" sei es gestattet, einige Bemerkungen resp. Ergänzungen hinzuzufügen.

Mit Recht spricht Referent sein Bedenken aus gegen die specifisch von Ihering'sche Deutung der Entwickelungserscheinungen bei Dasypus. Die Thatsache, dass sich die Embryonen in einem gemeinsamen Chorion entwickeln, zeigt allerdings klar, dass sie als Producte eines Eies anzusehen sind, die Behauptung dagegen, dass wir in diesem, einem Generationswechsel analogen Befunde eine ursprüngliche Erscheinung vor uns haben, als deren letzte Ueberreste bei den übrigen Thieren wir das Ausstossen der Richtungskörper zu erblicken hätten, erscheint zum mindesten sehr gewagt. Denn um diese Ansicht zu stützen, müsste gezeigt werden, dass die Spaltung in mehrere Individuen bereits auf dem Stadium der indifferenten Eizelle und nicht erst später, vielleicht auf dem Gastrulastadium, erfolgt; nun ist dies Postulat aber bei dem einzigen im ganzen Thierreiche bis jetzt bekannt gewordenen ähnlichen Falle, nämlich bei der durch Kleinenberg beschriebenen Theilung der Embryonen von Lumbricus trapezoides, thatsächlich nicht erfüllt, und es würde sich noch fragen, ob v. Ihering im Stande war, diesbezüglich verwerthbare Beobachtungen zu machen. Weiter werden bekanntlich die Richtungskörper in den meisten Fällen vor der Befruchtung ausgestossen; betrachtet man also diesen Vorgang als eine rudimentäre, metagenetische Entwickelung, so würde man zu der unmöglichen Annahme eines Beginnes der Entwickelung vor der Befruchtung gezwungen. Ausserdem ist es sehr unwahrscheinlich, dass ein Process, der sich einer so allgemeinen Verbreitung erfreute, wie heute das Ausstossen der Richtungskörper, fast gänzlich verschwinden konnte; hielte man aber trotz alledem dennoch das Ausstossen der Richtungskörper für die letzten Spuren eines ursprünglichen Generationswechsels, so müsste bei der ausnahmsweisen Erhaltung dieses ursprünglichen Befundes das Ausstossen der Polkörper wegfallen, was aber für den fraglichen Fall nicht überzeugend dargethan ist. Die Polkörper fehlen dagegen thatsächlich bei den Eiern mit parthenogenetischer Entwickelung und dies ist eine wesentliche Stütze einer Ansicht, welche unter Anderen von Balfour vertreten wird, nach welcher sich die sexuelle Fortpflanzung aus der parthenogenetischen resp. ungeschlechtlichen entwickelte, indem die hermaphroditisch angelegten Eier in den Richtungskörpern die Elemente ausstiessen, welche ihnen dann, wenngleich in etwas anderer Weise, die männlichen Zeugungsstoffe ersetzten. Jedoch nicht diese Theorie des Ausführlicheren zu beleuchten, sondern die v. Ihering'sche zu widerlegen, war beabsichtigt.

Wenn sich hiernach die v. Ihering'sche Theorie als unhaltbar herausgestellt hat, so müssen wir uns nach einer anderen Erklärung umsehen, die vielleicht den Thatsachen besser entspricht.

In dieser Hinsicht wäre zuerst zu bemerken, dass die fragliche Erscheinung doch nicht so ganz ausser Beziehung zum Generationswechsel steht, wie Referent meint. Wie überall in der Natur, so existiren natürlich auch hier allmälige Uebergänge und jedes scharfe Eintheilen ist mehr oder minder willkürlich und künstlich, aber nothwendig, um die betreffenden Gebiete klar zu übersehen und unnöthige Wortstreiterei zu vermeiden. Es würde sich daher wohl am meisten empfehlen, die fragliche Erscheinung als Metagenesis (Generationswechsel Häckel) aufzufassen, die jedoch, erst unlängst aus der Strophogenesis (Generationsfolge Häckel) entstanden, sich noch stark zu letzterer hinneigt.

Den Unterschied zwischen Strophogenesis und Metagenesis würden wir dann ähnlich wie Häckel (Generelle Morphologie Bd. II, Buch 1) etwa folgendermaassen formuliren:

Sowohl bei der Strophogenese als auch bei der Metagenese herrscht eine rhythmische Abwechselung von geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Generationen, doch so, dass bei der Strophogenese die ungeschlechtlichen Generationen (das durch successive Theilung, also ungeschlechtliche Vermehrung, der Eizelle entstandene, das geschlechtliche Individuum zusammensetzende Zellenaggregat) nur einem, bei der Metagenese jedoch mehreren geschlechtlichen Individuen den Ursprung geben.

Der Einwurf des Referenten, dass man in diesem Falle genöthigt wäre, alle Zwillings- resp. Mehrgeburten als Fälle eines Generationswechsels anzusehen, erscheint schwer verständlich, da doch bei allen normalen Mehrgeburten die Jungen des betreffenden Wurfes ebenso vielen selbständigen Eiern ihren Ursprung verdanken, während bei Dasypus doch gerade das einzige, auf ein Ei hinweisende Chorion das allein merkwürdige ist.

Zu erwähnen wäre vielleicht noch die Hypothese von Fol, nach welcher vielleicht die (mit Ausnahme von Dasypus meist pathologischen) Mehrfachbildungen aus einem Ei auf „Ueberfruchtung" (Polyspermie) zurückzuführen wären.

Jena, Januar 1887. Friedr. Dreyer.

(Anm. d. Ref.) Obgleich Ref. Manches in den vorstehenden Ausführungen beanstanden muss, erscheint eine nähere Darlegung seines Standpunktes sowohl mit Rücksicht auf den hierfür verfügbaren Raum, wie auch auf den Charakter dieses eigentlich nicht kritischen Blattes nicht angemessen. Wenn Einsender einen der von Ref. für seine Meinung vorgebrachten Gründe als „schwer verständlich" bezeichnet, so trägt allerdings Ref. durch eine ungenaue Ausdrucksweise daran Schuld. Es sind an der betreffenden Stelle natürlich nicht Zwillings- oder Drillingsgeburten schlechtweg gemeint, sondern nur diejenigen, in welchen die Früchte ein gemeinschaftliches Chorion besitzen. Diese gar nicht seltenen Fälle, in welchen dann auch die Früchte durchweg dasselbe Geschlecht zeigen, werden von allen Embryologen und Gynaekologen übereinstimmend auf die nachträgliche Spaltung eines Eies zurückgeführt.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 19. Februar 1887. **No. 8.**

Inhalt.

Meteorologie. Thos. Carnelley und Wm. Mackie: Bestimmung der organischen Substanz in der Luft. S. 57.

Pflanzenphysiologie. Carl Oscar Müller: Ein Beitrag zur Kenntniss der Eiweissbildung in der Pflanze. S. 58.

Zoologie. Breithaupt: Ueber die Anatomie und die Functionen der Bienenzunge. S. 60.

Kleinere Mittheilungen. Entdeckung von drei neuen Kometen. S. 61. — Th. Bredichin: Ueber die grossen Kometen von 1886. S. 61. — Entdeckung neuer kleiner Planeten im Jahre 1886. S. 61. — G. Hellmann: Beiträge zur Statistik der Blitzschläge in Deutschland. S. 62. — Pionchon: Calorimetrische Untersuchungen über die specifischen Wärmen und die Zustandsänderungen bei hohen Temperaturen. S. 62. — Paul Wendeler: Ein Versuch, die Schallbewegung einiger Consonanten und anderer Geräusche mit dem Hensen'schen Sprachzeichner graphisch darzustellen. S. 62. — F. Frech: Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevons. S. 63. — R. Hertwig: Ueber eine Abänderung der inneren Befruchtungsvorgänge. S. 63. — L. Pfaundler: Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. S. 63. — J. Steenstrup: Kjökken-Möddinger. Eine gedrängte Darstellung dieser Monumente sehr alter Kulturstadien. S. 64.

Correspondenz. S. 64.

Thos. Carnelley und Wm. Mackie: Bestimmung der organischen Substanz in der Luft. (Proceedings of the Royal Society 1886, Vol. XLI, Nr. 247, p. 238.)

Gegen die älteren, von Smith eingeführten Methoden, den Gehalt der Luft an organischer Substanz zu messen, bringen Verfasser eine Reihe wichtiger Bedenken vor und haben, um diese zu beseitigen, eine jener Metboden in solcher Weise modificirt, dass sie bedeutend schneller und einfacher ausführbar ist, eine grössere Wahrscheinlichkeit bietet, dass die organische Substanz der Luft von dem Reagens vollständig absorbirt worden, und viel allgemeiner angewendet werden kann. Die modificirte Methode besteht darin, dass eine bestimmte Lösung von übermangansaurem Kali durch Schütteln mit einem bestimmten Volumen der zu untersuchenden Luft reducirt, und die dabei auftretende Entfärbung durch Vergleichung mit einer Normallösung colorimetrisch gemessen wird; nachdem die Lösung durch die organischen Substanzen der Luft mehr oder weniger entfärbt worden, setzt man so lange eine concentrirte Permanganatlösung zu, bis beide Lösungen, die Normallösung und die vorher mit Luft geschüttelte, gleich stark gefärbt aussehen.

Verfasser sind sich wohl der Einwände bewusst, welche gegen ihre Untersuchungsmethode vorgebracht werden können; sie wissen, dass dieses Verfahren im Grunde genommen nicht die organische Substanz selbst misst, sondern nur den Sauerstoff, der zu ihrer Oxydation erforderlich ist, dass noch andere Stoffe in der Luft das Permanganat reduciren, und dass es in der Luft verschiedene Arten organischer Substanzen giebt, welche von dem Permanganat verschieden stark oxydirt werden. Diese und andere Bedenken sind den Verfassern bekannt; gleichwohl hat sich in Ermangelung einer besseren Methode die ihre in den hundertfältigen Bestimmungen, die sie ausgeführt, praktisch für die relativen Messungen, die allein beabsichtigt waren, sehr gut bewährt, so dass sie dieselbe für entsprechende praktische Untersuchungen empfehlen. Aus der grossen Anzahl von Analysen, welche sie bisher ausgeführt, ergaben sich auch bereits einige Erfahrungen von allgemeinerem Interesse.

Die organische Substanz in der Aussenluft zeigte innerhalb bestimmter Grenzen beträchtliche Schwankungen von einem Tage zum andern und selbst von Stunde zu Stunde. Die Aenderungen von einem Tage zum anderen hingen von der Beschaffenheit der Witterung ab; so war während eines Regens oder Schnees oder unmittelbar nach demselben etwas weniger organische Substanz in der Luft vorhanden, während die grössten Mengen (15,7 bis 17,0 Volume Sauerstoff pro Million Luftvolumina) in nebeligen Nächten beobachtet wurden; hohe Resultate wurden auch bei Sprühregen mit dunstiger Luftbeschaffenheit gefunden.

In inniger Beziehung stand die Menge der organischen Substanz zu der Verbrennung der Steinkohlen; um Mitternacht am kleinsten, wurde sie grösser am Morgen, beträchtlich grösser am Mittag und am grössten gegen Abend. Die gleiche Thatsache ergab sich daraus, dass in der Mitte von Dundee

das Mittel der organischen Substanzen ein höheres war, als in den Vorstädten.

In der Regel war ein hoher Gehalt der Luft an organischer Substanz mit einem hohen Kohlensäuregehalt derselben verbunden, und umgekehrt; doch war diese Beziehung keine ganz regelmässige. Beide Luftbestandtheile unterschieden sich ferner darin, dass die organische Substanz innerhalb viel weiterer Grenzen schwankte als die Kohlensäure; während nämlich letztere nur zwischen zwei und sechs Volume in 10 000 Theilen variirte, schwankte die organische Substanz von einem kaum nachweisbaren Minimum bis zu einer Menge, welche 16 Volum Sauerstoff pro 1 000 000 Luft zur Oxydation verlangt; die Schwankungen erfolgten hier auch schneller als bei der Kohlensäure.

Das Verbrennen von Leuchtgas vergrösserte die Menge der organischen Substanz in der Luft nicht merklich; wenigstens gilt dies von dem Dundeer Gas. Deutlicher wurde die Zunahme beim Brennen von Oel-Lampen in einem abgeschlossenen Raume. Auch der Athmungsprocess in einem abgesperrten Raume erhöhte den Gehalt an organischer Substanz, obschon weniger als man vermuthet hatte; mit der Dauer der Athmung nahm die organische Substanz zu, aber nicht proportional der Zeit, und viel weniger schnell als die Kohlensäure.

Endlich stellte sich heraus, dass eine Atmosphäre, die einige Zeit in vollkommener Ruhe verharrte, weniger organische Substanz enthielt als vorher. Dies rührt nicht ausschliesslich davon her, dass der feste, organische Staub sich zu Boden setzt, vielmehr hat auch wahrscheinlich eine theilweise Oxydation stattgefunden.

Carl Oscar Müller: Ein Beitrag zur Kenntniss der Eiweissbildung in der Pflanze. (Inaugural-Dissertation, Leipzig 1886; Landwirthschaftl. Versuchsstationen, Bd. XXIII, S. 311.)

Nach einer kurzen Einleitung, welche die herrschenden Ansichten über die chemische Beziehung des Asparagins zu den Proteïnstoffen bespricht, giebt Verfasser eine Uebersicht über die für diese Arbeit in Betracht kommende Literatur und schliesst an dieselbe eine kritische Besprechung, welche den Stand der Frage, wenn auch nicht in allen Punkten, so doch im Wesentlichen richtig darstellt und hier wörtlich als Einleitung folgen soll.

„Aus der angeführten Literatur geht hervor, dass die allgemeine Verbreitung des Asparagins (in den Pflanzen) schon von Hartig und Bonssingault behauptet wurde, während Pfeffer das Vorkommen desselben nur auf die Papilionaceen-Keimlinge beschränkt wissen wollte; doch haben die Untersuchungen von Borodin dargelegt, dass man in allen höheren Pflanzen den fraglichen Stoff beobachten kann. Hierdurch ist aber die allgemeine Verbreitung und allgemeine physiologische Bedeutung des Amids im Pflanzenreiche nachgewiesen.

Was die Ursachen der Asparagin-Anhäufung betrifft, so wissen wir nur, dass durch Verdunkelung eine Ansammlung des Asparagins in der Pflanze erzielt wird. Auf die Pfeffer-Borodin'sche Ansicht, nach welcher diese Anhäufung als die Folge eines eingetretenen Mangels an disponiblen Kohlenhydraten aufzufassen ist, komme ich später zurück.

Die Frage, welchen in der Pflanze vorkommenden Verbindungen das Asparagin seine Entstehung verdankt, haben alle Autoren zu beantworten versucht. Es treten uns in diesem Punkte die verschiedensten Ansichten entgegen. Einige Forscher glauben, wie wir oben sahen, dass das pflanzliche Eiweiss das Asparagin liefere, andere dagegen suchen dessen Entstehung aus den Kohlenhydraten und den anorganischen Stickstoffverbindungen nachzuweisen. Welche von diesen Annahmen die richtigste ist, lässt sich auf Grund der heutigen Sachlage nicht sagen, da keine zwingenden Thatsachen vorliegen, die eine oder die andere Anschauung zu adoptiren.

Das Problem, wodurch das Asparagin zu Eiweiss verarbeitet wird, ist ebenfalls noch ungelöst. Wenn Borodin behauptet, dass das durch Verdunkelung gebildete Asparagin auch wieder im Stoffwechsel der Pflanze Verwendung findet, so ist dies eine Verallgemeinerung der Thatsache, dass bei den Papilionaceen-Keimlingen das auftretende Asparagin unter sonst normalen Umständen mit fortschreitendem Wachsthume verschwindet. Jedoch dürfte es sehr gewagt sein, die Function des in Papilionaceen-Keimlingen beobachteten Asparagins mit denen, die demselben in anderen Pflanzen zukommen, für identisch zu erklären. Denn man muss wohl bedenken, dass wir es bei den Papilionaceen-Keimlingen mit einem Körper zu thun haben, der unter normalen Verhältnissen beobachtet werden kann, während Borodin von einem Stoffe spricht, der unter anormalen Umständen in den Pflanzen zur Anhäufung gebracht wird. Borodin's Untersuchungen lassen uns vollständig im Unklaren, ob das durch Verdunkelung angehäufte Asparagin überhaupt wieder im pflanzlichen Organismus verarbeitet wird. Und so lange als keine weiteren Beweise für die Borodin'sche Behauptung beigebracht sind, kann man mit demselben Rechte das von Borodin durch Lichtabschluss angehäufte Asparagin als ein durch pathologische Umstände hervorgerufenes, für eine weitere Verarbeitung im pflanzlichen Organismus untaugliches Nebenproduct des Stoffwechsels ansehen, wie es genannter Forscher für ein Spaltungsproduct des sich fortwährend zersetzenden und regenerirenden Protoplasmas erklärt, zu welcher Regeneration es verwendet würde.

Dass dem Lichte bei der Verarbeitung des Asparagins eine indirecte Rolle zukommt, hat Pfeffer für die Lupinenkeimlinge, wie wir oben sahen, bewiesen. Ob aber die Anwesenheit von Kohlenhydraten die weitere Verwendung im Stoffwechsel, dagegen ein Mangel derselben die Anhäufung des Asparagins bedingt, ist noch zweifelhaft. Borodin hat die Ansicht Pfeffer's adoptirt, ohne dieselbe näher zu prüfen

Meiner Meinung nach sprechen die Einwände Sehulze's genügend gegen die Annahme der erwähnten Forscher. Dass sich dieselbe nicht an den an Asparagin und Zucker reichen Runkelrüben als richtig erweist, liegt klar zu Tage. Und die Erklärung Pfeffer's, nach welcher verschiedenen Zellen eine specifische Function bei der Eiweisszersetzung auf der einen und der Neubildung desselben auf der anderen Seite zukommt, hat keine allgemeine Gültigkeit. Sie mag wohl für die Lupinen und alle die Pflanzen gelten, die unter normalen Bedingungen asparaginhaltig sind, doch lässt sie sich nicht für die Pflanzen beibehalten, in denen nur bei Lichtabschluss das fragliche Amid nachgewiesen werden kann. Denn wie Borodin einerseits gefunden hat, und ich andererseits darlegen werde, geht im normalen Zustande der Pflanze eine fortwährende Bildung und Weiterverarbeitung des Asparagins Hand in Hand. Hier kann man doch nicht annehmen, dass einige Zellen mit der Bildung des Amids und andere mit dessen Verarbeitung betraut sind. Würde dies der Fall sein, so könnte man doch unter normalen Umständen auch bei den Pflanzen, die nur im Dunkeln Asparagin finden lassen, auf dem Wege von den Amid bildenden zu den Amid verarbeitenden Zellen Asparagin nachweisen, was jedoch den zur Zeit vorliegenden Beobachtungen widerspricht.

Auch Borodin's Erklärung für die von E. Sehulze erhobenen Einwände ist nicht zutreffend, nach welcher einerseits die Löslichkeitsverhältnisse der Kohlenhydrate und andererseits ihre mögliche Bestimmung zu anderen Zwecken in Betracht zu ziehen ist. Ungeachtet dass diese Erklärung auf zwei völlig unbewiesenen Vermuthungen beruht, lässt sie sich nicht mit allen beobachteten Thatsachen in Einklang bringen. Dies zeigt Sehulze an von ihm untersuchten Kartoffelknollen, welche deutlich neben Glycose Asparagin finden liessen. „Diese Erscheinung", sagt erwähnter Forscher, „erklärt Borodin durch die Annahme, dass die Glycose deshalb nicht von Wirkung auf die Eiweisszersetzungsproducte ist, weil sie nach dem Eintritte in die Knollen sofort in Stärkemehl, also in eine unwirksame Form übergeführt wird. Diese Erklärung setzt aber doch voraus, dass sich Glycose in den Knollen nur in höchst geringer Menge vorfindet. Der Saft der von uns untersuchten Knollen enthielt aber eine gar nicht unbeträchtliche Menge von reducirendem Zucker, nämlich 0,64 Proc. Man muss fragen, wie es zugeht, dass dieser Zucker das Asparagin nicht in Eiweiss umzuwandeln vermag?

Vergegenwärtigen wir uns das Gesagte, so finden wir, das uns folgende vier offene Fragen entgegentreten: I. Ist das durch Verdunkelung bei Pflanzen, die unter normalen Umständen asparaginfrei sind, angehäufte Asparagin als ein Nebenproduct des Stoffwechsels aufzufassen? II. Finden überhaupt Beziehungen zwischen der Asparaginbildung resp. Verarbeitung und dem Mangel oder der Anwesenheit von Kohlenhydraten statt? III. Auf welche Processe ist einerseits die Verarbeitung des Asparagins zu Eiweiss und andererseits dessen Ansammlung zurückzuführen? IV. Aus welchen in der Pflanze vorkommenden Verbindungen wird das Asparagin gebildet?"

Der Verfasser bezeichnet nun als den Zweck seiner Arbeit die Untersuchung der physiologischen Bedeutung des Asparagins nach diesen vier Gesichtspunkten.

Bei dieser Untersuchung spielt der Nachweis des Asparagins in den Pflanzentheilen eine grosse Rolle. Derselbe wird nur auf mikrochemischem Wege ausgeführt, und der Verfasser giebt uns deshalb in einem besonderen Kapitel genaue Auskunft über die von ihm angewandte mikrochemische Methode, die sich im Grossen und Ganzen nicht von derjenigen unterscheidet, welche frühere Forscher angewendet haben.

Zur Beantwortung der unter I. aufgeworfenen Frage brachte der Verfasser ganze Pflanzen, welche vorher asparagiufrei gefunden worden waren, 8 bis 14 Tage ins Dunkle und untersuchte sie dann wiederum auf Asparagin. Jetzt fand er in den wachsenden Theilen aller Pflanzen Asparagin. Er stellte die asparaginhaltigen Pflanzen dann 8 bis 24 Tage ins Licht und führte hierauf wiederum die mikrochemische Prüfung aus; es ergab sich dann, dass jetzt das Asparagin verschwunden war. In ausgewachsenen Organen der Pflanze konnte Asparagin nur ausnahmsweise und dann nur in Spuren nachgewiesen werden.

Diese Versuche beantworten nach dem Verfasser die erste Frage dahin, „dass das einmal durch Verdunkelung gebildete Amid keinen pathologischen Charakter trägt".

Zur Beantwortung der zweiten Frage wurden in mehreren Versuchen einzelne junge, im Wachsen begriffene Blätter einer Pflanze verdunkelt, während eine grössere Reihe ausgewachsener Blätter derselben Pflanze unter normalen Verhältnissen beleuchtet wurden, so dass dieselben assimiliren konnten. Auch hier zeigten die jungen Organe nach 8 bis 12 Tage langer Verdunkelung deutliche Asparaginanhäufung, welche verschwand, wenn die Organe später wieder längere Zeit beleuchtet wurden. Der Verfasser schliesst aus diesem Resultate, dass die Asparaginbildung unabhängig von einem Mangel an Kohlenhydraten vor sich geht, und zwar auf Grund seiner Annahme, dass die ausgewachsenen assimilirenden Organe den wachsenden so reichlich Assimilationsproducte zuführen, dass in letzteren ein Mangel an stickstofffreiem Materiale nie eintrat.

Schliesslich stellte der Verfasser eine Reihe von Experimenten mit im Boden wurzelnden Pflanzen in der Art an, dass er junge Theile der sich sonst in normalen Verhältnissen befindenden Pflanzen in grosse Cylinder luftdicht einschloss, deren Luft in passender Weise von der Kohlensäure befreit wurde. Wie die ganze übrige in kohlensäurehaltiger Atmosphäre stehende Pflanze wurden auch die in kohlensäurefreier Luft befindlichen, jungen Theile beleuchtet. Nach etwa 10 Tagen wurden die im Cylinder eingeschlossenen

Theile auf Asparagin geprüft, und es zeigte sich dann, dass auch sie Asparagin angehäuft hatten. Aus diesen Versuchen glaubt der Verfasser im Hinblick auf seine dritte Frage schliessen zu dürfen, dass die Verarbeitung des Asparagins durch den Assimilationsprocess direct bedingt würde. Er schreibt deshalb dem „Assimilationsprocess eine neue Function zu, die Verarbeitung des Asparagins zu Eiweiss".

Die vierte Frage beantwortet der Verfasser, ohne dass er besondere Versuche zur Lösung derselben anstellte, dahin, dass das Asparagin wahrscheinlich aus anorganischen Stickstoffverbindungen und vielleicht Bernsteinsäure oder Aepfelsäure entstehe, um dann im Assimilationsprocesse weiter verarbeitet zu worden. A. M.

Breithaupt: Ueber die Anatomie und die Functionen der Bienenzunge. (Archiv für Naturgeschichte. 1886, 52. Jahrg. Bd. I, S. 47.)

Die Mundtheile der Biene sind in vorliegender Arbeit einer erneuten Untersuchung unterworfen und es ist besonders die Zunge, auf deren Bau und Bedeutung Verfasser näher eingeht. Zur Aufhellung und Erweichung der harten Chitintheile wandte Herr Breithaupt Kaliumhypochlorit an; jedoch scheint diese zur Herstellung von Quetschpräparaten vorzügliche Behandlungsweise für Objecte, die zum Schneiden bestimmt sind, kaum empfehlenswerth zu sein.

Die Mundhöhle der Biene wird von oben durch die beweglich an das Kopfschild angesetzte Oberlippe bedeckt; zu beiden Seiten befinden sich die löffelförmig ausgehöhlten, kräftigen, vornehmlich zur Bearbeitung des Wachses dienenden Oberkiefer. Den unteren Verschluss bildet der aus Theilen der Unterkiefer und der Unterlippe zusammengesetzte Rüssel, welcher mit dem Kopfskelett durch Hebelstücke und eine dazwischen ausgespannte Gelenkhaut verbunden ist und in der Ruhe eingeklappt in einer Aushöhlung der Schädelbasis liegt. Das Grundstück der Unterkiefer enthält wesentlich die Muskeln zur Bewegung der Unterkieferladen; letztere, sensenkliugenähnlich und nach unten stark gekrümmt, legen sich mit ihren beborsteten, oberen Rändern an einander, ein Halbrohr darstellend; unten wird das Rohr durch die zwei ersten Glieder der beiderseitigen Lippentaster geschlossen. In diesen Cylinder schiebt sich von unten und hinten her die den verwachsenen Laden eines dritten Kieferpaares entsprechende Zunge nebst den Nebenzungen ein.

Die Zunge ist ein cylindrisches, plattgedrücktes, auf der Aussenseite mit regelmässig angeordneten Quirlen steifer Haare versehenes Organ, welches handschuhfingerförmig aus dem Kinn (den verwachsenen Grundstücken eines dritten Kieferpaares) entspringt und entwickelungsgeschichtlich als ein von der Unterlippe (Kinn) nach vorn ausgestülpter Lappen aufzufassen ist, dessen Ober- und Unterseite morphologisch gleichwerthig sind und der im Inneren seinen Tracheen-, Nerven- und Blutraum besitzt. Die kürzeren Nebenzungen legen sich zu einer Röhre zusammen und umschliessen die Zungenwurzel.

Die seitlichen Ränder der Zunge sind nach unten eingerollt und bilden so eine Halbröhre, in die sich ein stark chitinisirter Fortsatz des vordersten Theiles des Kinnes einlagert und die Zunge stützt. Nach vorn bekommt dieser Chitinstab auf der Unterseite allmälig eine Rinne, welche gegen die Spitze hin zu einem durch die behaarten Ränder des Stabes gebildeten Canale wird. Am Vorderende des Rüssels tritt der Chitinstab aus der ihn umgebenden Zunge heraus und breitet sich aus als ein feines Löffelchen, dessen Concavität nach oben gekehrt ist, und das die äusserste Spitze des Rüssels darstellt. Ueber die Mündung des Canales auf das Löffelchen giebt Verfasser endgültige Aufklärung. In das Lumen jenes Canals senkt sich nämlich median eine Längsleiste herab; da wo die Zunge aufhört und der Stab zu Tage tritt, verlängert sich die Leiste plötzlich und breitet sich als Löffelchen aus, während die Ränder des Canals sich in Fransen auflösen. Es communicirt mithin der Canal des Chitinstabes durch zwei Oeffnungen mit der concaven Oberseite des Löffelchens.

Die Biene kann die Zunge (und den ganzen Rüssel) vorstrecken und einziehen, letzteres allein durch Muskelkraft, ersteres vornehmlich durch die Elasticität der Chitintheile. Der Mechanismus würde an diesem Orte ohne Abbildungen kaum verständlich sein.

Auf der Basis der Zunge, auf der sogenannten (borstenlosen) Futterrinne, wo sich auch die Geschmacks- oder Geruchsgruben (?) befinden, mündet der gemeinsame Ausführungsgang des Brust- und Kopfspeicheldrüsenpaares aus. Der Sammelgang ist vor der Mündung zu einer Ampulle erweitert, deren Wandung unten und seitlich stark chitinisirt ist. Die Decke der Ampulle liegt für gewöhnlich der unteren Wand an, kann aber durch Muskeln nach oben gezogen werden, so dass in den entstehenden Hohlraum Speichel sehr schnell einzudringen und nach vorn auf die Zunge abzufliessen vermag, was physiologisch von Bedeutung zu sein scheint. Den Apparat nennt Verfasser „Speichelspritze", da er ihn für analog dem gleichnamigen Organ anderer Insecten (z. B Wanzen) hält.

Auf welche Weise und auf welchem Wege wird nun der Honig aufgenommen? Wir finden im Rüssel der Bienen vier Hohlräume; zunächst das Capillarröhrchen h^1 des Chitinstabes, dann den Canal h^2, welchen die umgeschlagenen Ränder der Zunge bilden, drittens den Hohlcylinder h^4 zwischen Zunge und den die Wurzel der Zunge umhüllenden Nebenzungen (der inneren Zungenscheide) und viertens den grossen Raum h^3 zwischen äusserer Zungenscheide (bestehend aus den Laden der Unterkiefer und den Lippentastern) und der Zunge. Es ist zu entscheiden, ob der Honig durch das Capillarrohr h^1 aufgesogen wird, oder ob er, mit der Oberseite der Zunge aufgeleckt, das Rohr h^3 (nebenbei dann auch h^2 und h^4) passirt.

Nach Darlegung der Ansichten der verschiedensten Autoren über diesen Punkt giebt uns Verfasser das Resultat seiner eigenen Experimente an lebenden Bienen (und Hummeln). Die auf einem Objectträger befindliche, gefärbte Zuckerlösung wurde von der Biene in der Weise aufgeleckt, dass die Zungenspitze und das Löffelchen emsig über das Glas wischten, wobei der Zucker auf der Oberfläche der Zunge emporstieg, indem jedenfalls die dichte Behaarung wie ein Schwamm wirkte. Durch Einziehen des Rüssels und in Folge der Pumpbewegungen des Schlundes wurde dann der Zucker in den Mund befördert. War der Zucker angetrocknet, so wurde er zunächst durch ausfliessenden Speichel aufgelöst. Bei Querschnitten von abgeschnittenen Rüsseln fand sich der Zucker auf der Ausseuseite der Zunge in dem Rohre h^3 und h^2; waren aber nur geringe Spuren von Zucker vorhanden gewesen, so traf ihn Verfasser nur in dem Capillarrohr h^1 des Chitinstabes an. Es geht daraus hervor, dass die Biene, so lange genügend Flüssigkeit vorhanden ist, die Zungenoberfläche durch Lecken mit Honig beladet, nach dem Zurückziehen des Rüssels den Honig in das Futteral der Zunge und von da in den Mund einsaugt. Bei geringen Spuren von Honig wird jedoch die Zunge nicht genügend beladen, um mit Erfolg abgesogen werden zu können; es wird dann das Löffelchen mit seinen behaarten Rändern fest auf die Unterlage gepresst und der Honig vermittelst des Capillarrohres aufgesogen. Es findet also sowohl ein Lecken wie ein Saugen statt.

Feste Nahrung (Pollen etc.) wird nicht durch den Bienenrüssel aufgenommen, sondern sie wird direct in den Mund gebracht. Karl Jordan.

Entdeckung von drei neuen Kometen. (Nature. 1887, Jan. 27, Vol. XXXV, p. 307.)

Die Entdeckung eines grossen Kometen wird von mehreren südlichen Sternwarten telegraphirt. Soweit zu übersehen, ist er von Herrn Thome in Cordoba am 18. Januar zuerst entdeckt worden. Er stand zur Zeit der Entdeckung im Sternbilde des Kranich; scheinbar nicht weit von γ grnis. Am nächsten Abend wurde zu Melbourne der Schweif allein gesehen, der sich 30° über den südwestlichen Horizont erstreckte. Am 20. Januar wurde er in Adelaide bemerkt; und auch hier wurde nur der Schweif gesehen. In seiner physischen Erscheinung erinnert der Komet sehr stark an den grossen südlichen Kometen von 1880, denn er ist lang, schmal und geradgestreckt. Er ist nicht glänzend, obwohl er mit blossem Auge in der Dämmerung leicht gesehen wird. Der Schweif konnte leicht bis α Tucanae verfolgt werden. Man erwartet, dass der Komet sehr glänzend werden wird. Der Stern wurde zu Adelaide und Melbourne am 23. Januar gesehen; die Beobachtung zu Melbourne ergab am 23. Jan. um 8 h. 0 m.: R. A. 21 h. 20 m. 28 s., mit einer täglichen Bewegung von + 7 m. 44 s.; Decl. 44° 17′ S. und eine tägliche Bewegung von + 51′.

Ein zweiter Komet wurde am 22. Januar von Herrn W. H. Brooks zu Phelps (New York) entdeckt; seine Stellung war bei der Entdeckung: R. A. 18 h. 0 m., Decl. 71° N. Er war blass und bewegte sich langsam in östlicher Richtung.

Ein dritter Komet ist von Herrn E. E. Barnard in Nashville (Tennessee) entdeckt und am Harward College wie folgt beobachtet worden: Januar 24, 17 h. 55,7 m. R. A. 19 h. 10 m. 17,4 s. mit einer täglichen Bewegung + 2 m. 36 s.; Decl. 25° 57′ 45″ N. und tägliche Bewegung — 0° 35′. Der Komet ist blass.

Von den beiden letzgenannten Kometen sind bereits in zwei von der Wiener Akademie versandten Circularen Nr. LXIV und Nr. LXV nachstehende vorläufige Elemente berechnet worden.

1) Vom Kometen Brooks 1887 durch Herrn Rud. Spitaler:

$$T = 1887 \text{ März } 23{,}01985$$
$$\pi = 89^0\ 26'\ 17''$$
$$\Omega = 283\ \ 0\ 15$$
$$\iota = 102\ 25\ 29$$
$$log.\ q = 0{,}19021$$

2) Vom Kometen Barnard 1887 durch Herrn E. Weiss:

$$T = 1886 \text{ Nov. } 23{,}6302$$
$$\pi = 284^0\ 27'\ 58''$$
$$\Omega = 257\ 14\ 17$$
$$\iota = 85\ 22\ 5$$
$$log.\ q = 0{,}15454$$

Th. Bredichin: Ueber die grossen Kometen von 1886. (Bulletin de la société imp. des naturalistes de Moscou. 1886, T. LXII, Nr. 3, p. 1.)

Von den beiden grossen Kometen des verflossenen Jahres, dem Kometen Fabry und dem Kometen Barnard, welche im Frühjahre sehr ansehnliche Objecte bildeten, wurden auf der Moskauer Sternwarte die Schweife beobachtet und in das Bereich der wichtigen Untersuchungen des Verfassers (Rdsch. II, 49) über die aus der Gestalt der Schweife abzuleitenden Abstossungs-Kräfte gezogen. Da die Kometen erst gegen Morgen sichtbar waren, erschienen die Schweife an dem dämmerungshellen Himmel sehr schwach, und die Grenzen derselben konnten nur sehr schwierig scharf angegeben werden. Dazu kam noch die weitere Schwierigkeit für den Kometen Fabry, dass die Erde seiner Bahnebene sehr nahe war, so dass die Perspective die Beobachtungsfehler bedeutend steigerte. Der Komet Barnard hatte einen sehr kurzen Schweif, dessen hinterer Rand ganz verschwommen war, so dass auch bei diesem eine grössere Unsicherheit bei der Berechnung der abstossenden Kraft für die Axe sich ergab.

Aus diesen Gründen verzichtete Herr Bredichin auf eine genaue Ermittelung der Abstossungskräfte und musste sich mit der Feststellung des Typus, welchem die beiden Schweife angehören, begnügen. Aus den Rechnungen wurde nun für den Kometen Fabry die Abstossung $1 - \mu = 1{,}3$ und für den Kometen Barnard $= 1{,}9$ gefunden. Beide Kometen gehören somit dem zweiten Typus an, welcher die meisten gewöhnlichen Kometen umfasst. Mit diesem rechnerischen Ergebniss stimmte auch das Resultat der Spectralanalyse. Im Spectrum des Fabry'schen Kometen hat Herr Bredichin am 25. April die beiden gewöhnlichen Banden gesehen, während die dritte, wahrscheinlich wegen der grossen Nähe des Horizontes, nicht erkannt wurde; und im Kometen Barnard hat man am 9. Mai alle drei gewöhnlichen Banden des Kometenspectrums sehr deutlich gesehen, und zwar am violetten Ende verschwommen.

Entdeckung neuer kleiner Planeten im Jahre 1886.

Im Laufe des Jahres 1886 sind folgende 11 kleine Planeten zwischen Mars und Jupiter entdeckt worden:

Nr.	Name des Planeten	Zeit der Entdeckung	Entdecker	Ort der Entdeckung.
(254)	Augusta	März 31.	Palisa	Wien
(255)	Oppavia	„ „	„	„
(256)	—	April 3.	„	„
(257)	Silesia	„ 5.	„	„
(258)	Tyche	Mai 4.	Luther	Düsseld.
(259)	—	Juni 28.	Peters	Clinton
(260)	Huberta	Octbr. 3.	Palisa	Wien
(261)	Prymno	„ 31.	Peters	Clinton
(262)	—	Nvbr. 3.	Palisa	Wien
(263)	—	„ „	„	„
(264)	—	Dec. 23.	Peters	Clinton

Die Lichtgrösse dieser Planetoiden liegt zwischen 12 und 14. Ard.

G. Hellmann: Beiträge zur Statistik der Blitzschläge in Deutschland. (Zeitschrift des königl. preussisch. statistischen Bureaus. 1886, S. 177.)

Durch eine von Herrn v. Bezold im Jahre 1869 veröffentlichte, statistische Untersuchung der Blitzschäden in Bayern sind mehrere Bearbeitungen dieser Frage für einzelne Theile Deutschlands angeregt worden, denen sich die Arbeit des Herrn Hellmann mit einigen wissenschaftlich interessanten Ergebnissen anschliesst. Die vorliegende Untersuchung erstreckt sich über die Provinz Schleswig-Holstein, das Grossherzogthum Baden und das Grossherzogthum Hessen, und zwar umfasst sie für Schleswig-Holstein die Jahre 1874 bis 1883, für Baden die Jahre 1868 bis 1883 und für Hessen 1873 bis 1883; ausserdem sind noch die Blitzschläge auf Bäume in den Forsten des Fürstenthums Lippe von 1874 bis 1885 in die Untersuchung hineingezogen. Das Material zur Untersuchung lieferten die officiellen Statistiken der Landes-Feuerversicherungs-Gesellschaften. Von den gefundenen Resultaten seien hier die nachstehenden hervorgehoben:

Während bisher im Allgemeinen für grosse Ländergebiete Deutschlands eine Zunahme der Blitzgefahr in den letzten Jahren sich ergeben hatte, und diese Zunahme sich auch in den allgemeinen Summen der hier untersuchten Landcomplexe zum Theil bestätigte, lehrte die Berücksichtigung der einzelnen Kreise, dass die Zunahme keine allgemeine ist, dass vielmehr Kreisen mit starker Zunahme andere mit bedeutender Abnahme der Blitzgefahr gegenüberstehen.

Die Blitzschläge zeigen eine jährliche und eine tägliche Periode, welche sich den analogen Perioden in der Häufigkeit der Gewitter eng anschliesst (Rdsch. I, 73). Besonders interessant ist, dass an der Westküste Schleswig-Holsteins die meisten Blitzbrände auf die ersten Stunden nach Mitternacht fallen, entsprechend dem nächtlichen Maximum der Gewitter, das besonders bei den Wirbelgewittern beobachtet wird.

Die relative Blitzgefahr nimmt unter sonst gleichen Umständen um so mehr ab, je mehr Häuser zu einer geschlossenen Ortschaft gruppirt sind. An der Bergstrasse sind die Gegenden der Tiefebene am gefährdetsten, während die Bergkreise des Odenwaldes und des Vogelgebirges am wenigsten durch Blitzschäden leiden.

Den mehrfach behaupteten Zusammenhang zwischen der Zahl der Blitzschläge und der Periode der Sonnenflecke hat die vorstehende statistische Erhebung nicht bestätigt; die Ursachen für die Veränderungen der Zahl der Blitzschläge sind in terrestrischen und nicht in kosmischen Verhältnissen zu suchen.

Die geologische Beschaffenheit des Bodens, insbesondere seine Wassercapacität, hat auf die Grösse der Blitzgefahr einer Gegend erheblichen Einfluss. Bezeichnet man die Gefahr für Kalkboden mit 1, so ist diejenige für Keupermergel gleich 2, für Thonboden 7, für Sandboden 9 und für Lehmboden 22. Auf diesen Umstand führt Verfasser theilweise die geringe Blitzgefährdung von Süddeutschland und Oesterreich zurück.

Endlich sei die auffallende und noch unerklärte Thatsache erwähnt, dass von allen Bäumen Eichen verhältnissmässig am häufigsten, Buchen am seltensten vom Blitze beschädigt werden. Bezeichnet man die Blitzgefahr der Buchen mit 1, so ist dieselbe für Nadelhölzer gleich 15, für Eichen gleich 54 und für andere Laubhölzer 40.

Pionchon: Calorimetrische Untersuchungen über die specifischen Wärmen und die Zustandsänderungen bei hohen Temperaturen. (Comptes rendus 1886, T. CIII, p. 1122.)

Für die Metalle Silber, Zinn, Eisen, Nickel und Kobalt giebt Herr Pionchon die Resultate seiner calorimetrischen Untersuchungen zwischen den Temperaturen 0^0 und 1100 bis 1200^0 in einer Tabelle, aus der einige wichtige, allgemeinere Folgerungen sich ableiten lassen.

Zunächst lehrt das Verhalten des Silbers, dass dieses Metall bis 200^0 über seinem Schmelzpunkte ein ferneres Beispiel für die Identität der specifischen Wärmen der Metalle vor und nach dem Schmelzen liefert. — Das Zinn zeigte, dass es im geschmolzenen Zustande seine specifische Wärme nur langsam mit der Temperatur verändert und sich dadurch wesentlich von den übrigen Flüssigkeiten unterscheidet, deren specifische Wärme sich beim Erwärmen sehr schnell ändert. Die drei magnetischen Metalle endlich verrathen durch Aenderungen ihrer specifischen Wärme das Vorhandensein allotroper Modificationen, und zwar tritt diese Zustandsänderung beim Eisen zwischen 660^0 und 720^0, ferner bei 1050^0 ein, beim Nickel zwischen 220^0 und 400^0 und beim Kobalt gegen 900^0. Es wird nun leicht sein, für diese drei Metalle die Aenderungen ihrer sonstigen Eigenschaften mit der Temperatur mit diesen Modificationen in Zusammenhang zu bringen. Vorläufig hat Herr Pionchon das Verschwinden der magnetischen Eigenschaften in einigen Versuchen geprüft und gefunden, dass es den bezeichneten Zustandsänderungen entspricht.

Das bekannte Gesetz von Dulong und Petit, dass das Product aus den Aequivalenten und den specifischen Wärmen für alle Elemente eine constante Grösse sei, kann, nachdem die Veränderlichkeit der specifischen Wärmen mit der Temperatur nachgewiesen ist, und diese Veränderlichkeit bei den verschiedenen Substanzen verschieden gefunden worden, nicht mehr als allgemein gültig betrachtet werden. Nach den bisherigen Erfahrungen kann dasselbe nur zwischen den engen Grenzen von 0^0 bis 100^0 als annähernde Regelmässigkeit gelten.

Paul Wendeler: Ein Versuch, die Schallbewegung einiger Consonanten und anderer Geräusche mit dem Hensen'schen Sprachzeichner graphisch darzustellen. (Zeitschr. für Biologie. 1886, Bd. XXIII, S. 303.)

Zum Aufzeichnen der Schallbewegungen hat Herr Hensen in Kiel einen Apparat, den „Sprachzeichner", construirt, der im Wesentlichen aus einer dem Trommelfell nachgebildeten, trichterförmigen Membran aus Goldschlägerhaut besteht, welche ihre Schwingungen mittels eines Schreibhebels auf eine berusste Glasplatte zeichnet. Die gewonnenen Curven sind sehr scharf und können unter entsprechender Vergrösserung auf Papier übertragen werden.

Herr Wendeler hat mit diesem Apparate zum ersten Male eine grössere Reihe von Consonanten unter-

sucht, und beschreibt in der vorstehenden Abhandlung Curven, welche er von den Consonanten R, S, Ch, F, L, M, N, B, P, T und K erhalten, wenn er dieselben in verschiedenen Silben sprach oder sang. Das interessante Detail der Beobachtungen lässt sich im Auszuge nicht wiedergeben; wer sich specieller hierfür interessirt, muss dasselbe im Origiual an der Hand der beigegebenen Curven nachlesen. Hier können nur zwei allgemeinere Resultate hervorgehoben werden. Erstens stellte sich heraus, dass die Consonanten L, M und N nach der Gestalt der von ihnen gezeichneten Curven, wie nach der Art ihrer Entstehung zu den Vocalen zu rechnen sind. Zweitens wird in der Arbeit nachgewiesen, dass die Consonanten von den Vocalen, mit denen sie verbunden sind, ganz entschieden beeinflusst werden, sowohl wenn sie ihnen folgen als auch wenn sie vorangehen; diese Beeinflussung macht sich auch dem aufmerksamen Gehör bemerklich und findet in der Gestaltung der Curven einen prägnanten Ausdruck; besonders schön bringen die R-Curven diesen Einfluss der zugehörigen Vocale zur Anschauung.

F. Frech: Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevons. (Paläontologische Abhandlungen. 1886. Bd. 3, Heft 3, 120 Seiten, 8 Tafeln.)

Der erste Theil der Arbeit bringt den Versuch einer Gliederung des rheinischen Mitteldevons unter Anlehnung an Kayser's grundlegende Arbeiten und mit Berücksichtigung der neuesten Forschungen. Der zweite, Hauptttheil enthält die Beschreibung von 149 Arten, Varietäten und Mutationen von Cyathophylliden und Zaphrentideu, welche durch die vorzüglich ausgeführten lithographischen Tafeln auf's Beste ergänzt wird.

Nach einigen Erörterungen über die Natur der als Caunopora bezeichneten Gebilde, für welche F. Römer's Annahme, es liege eine Verwachsung von Stromatoporoideu mit Aulopora bezw. Syringopora vor, als zutreffend acceptirt wird, bespricht der Verfasser in einem Schlussworte die allgemeinen Ergebnisse seiner Arbeit. Sie sind in Kurzem folgende:

1) Der Charakter der mitteldevonischen Korallenfauna wird bestimmt durch das häufige Auftreten der Gattungen Cyathophyllum, Actinocystis, Cystiphyllum und Endophyllum unter den Tetrakorallen; Favosites, Alveolites, Striatopora, Heliolites, Aulopora unter den Tabulaten, Stromatopora, Stromatoporella und Actinostroma unter den Stromatoporoideu. Die meisten übrigen Formen treten nur in bestimmten Horizonten oder innerhalb dieser nur an gewissen Fundorten einigermaassen häufig auf. — Die Darwin'sche Beobachtung, dass die durch Zahl der Individuen ausgezeichneten Abtheilungen der Thierwelt auch die meisten Arten enthalten, bestätigt sich bei Cyathophyllum und Actinocystis.

2) In heteropeu Bildungen kommen verschiedene Arten vor, so die kleinen Einzelkorallen im Allgemeinen in den Brachiopoden-Mergeln. In den in verschiedenen Horizonten wiederkehrenden geschichteten Korallenbildungen finden sich meist Tetrakorallen, Tabulaten und Stromatoporoideu in ungefähr gleicher procentualischer Vertheilung. Dagegen bestehen die riffartigen, undeutlich oder gar nicht geschichteten Korallenmassen der mittleren und oberen Stringocephalus-Schichten im Wesentlichen aus Stromatoporoideu; in geringerer Menge treten Tabulaten auf; die Lücken des Riffs werden von Tetrakorallen ausgefüllt.

3) Die mitteldevonische Korallenfauna Deutschlands zeigt im Vergleich mit der anderer Gebiete einen ganz ausserordentlichen Reichthum an Formen, wie ein Vergleich mit derjenigen Englands und Nordspaniens darthut. In Deutschland selbst ist wiederum in den Eifeler Schichten der Reichthum am grössten.

4) Die Korallenfauna des Oberdevons enthält noch eine grössere Zahl in annähernd gleicher Mannigfaltigkeit vorhandener Gattungen, bei denen auch zum Theil noch mitteldevonische Arten sich finden; andere Gattungen nehmen im Oberdevon an Zahl der Individuen und Arten ab, die bei weitem grösste Zahl aber ist verschwunden, und nur wenige neue Formen tauchen dafür auf.

5) Die Zeit des Unterdevons war für die Entwickelung der Korallen in Deutschland besonders ungünstig, man kennt nur ca. 20 Arten in 9 Gattungen. Die Vorläufer unserer mitteldevonischen Korallenfauna liegen in den oberen Helderberg- und Hamiltou-Schichten Nordamerikas begraben. Die eclataute Verwandtschaft beider Faunen ist nur durch die eigenthümliche Nomenclatur der Amerikauer verdeckt worden.

6) Die devonische Koralleufauna zeigt von der des Silurs einschneidende Verschiedenheiten. Gemeinsame Arten sind gar nicht bekannt.

7) Die letzte für die Entwickelung der paläozoischen Korallen bedeutsame Entwickelungsperiode, die des Kohlenkalks, ist in ähnlicher Weise wie Mitteldevon und Obersilur durch das Verschwinden älterer Formen (vor Allem der Stromatoporoideu) und das Auftreten zahlreicher neuer Typen, insbesondere der Familie Axophyllidae, gekennzeichnet. L. B.

R. Hertwig: Ueber eine Abänderung der inneren Befruchtungsvorgänge. (Sitzungsbericht der Gesellsch. f. Morphologie und Physiologie zu München. 1886. Bd. II, S. 74.)

Eier des Seeigels Strongulocentrotus lioidus, welche künstlich mit Sperma besamt worden, wurden in vier Serien mit 0,5procentiger Chlorallösung behandelt, und zwar die erste Reihe 1 Minute nach der Besamung, die zweite nach 1½ Minuten, die dritte nach 5, die vierte nach 15 Minuten. Die hierbei beobachteten lähmenden Wirkungen der Flüssigkeit auf die Geschlechtskerne gestatten einige Wahrscheinlichkeitsschlüsse auf den normalen Vorgang der inneren Befruchtung und mögen daher hier kurz angeführt werden.

Bei der letzten Serie war bei einem Theil die Vereinigung der beiden Geschlechtskerne vollzogen, bei einem anderen waren sie sich sehr nahe gekommen, bei den übrigen Serien war aber ein mehr oder minder grosser Zwischenraum vorhanden. Sofern eine Vereinigung der Kerne noch nicht erreicht war, wurde eine weitere Annäherung durch die Chloralbehandlung verhindert. Ebenso unterblieb die Bildung der Strahlenfigur um den Spermakern. In allen Serien differenzirten sich die an der Vereinigung verhinderten Kerne und lieferten complicirte Figuren, welche sich in verschiedener Weise weiter entwickelten; es traten in ihnen nach einiger Zeit Kerntheilungen auf, und die Tochterkerne vereinigten sich schliesslich wieder zu zwei gesonderten Kernen, von denen der eine dem Spermakern, der andere dem Eikern identisch war.

Aus den Beobachtungen sieht man, dass das Chloral den Endact der Befruchtung, die Vereinigung der Geschlechtskerne, verhindern kann. Da die Kerne dabei lebenskräftig bleiben und sich weiter verändern, das Protoplasma hingegen Lähmungserscheinungen zeigt, kann mit Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, dass die normale Vereinigung der Kerne im Ei durch die Contraction des Protoplasma und nicht durch eine Anziehung der Kerne herbeigeführt wird. Die weitere Beobachtung, dass der Spermakern im Protoplasma des reifen Eies sich theilt, im unreifen aber unverändert bleibt, und die entsprechende Thatsache, dass der Eikern im befruchteten Ei auch ohne Vereinigung mit dem Spermakern sich weiter differenzirt, im unbefruchteten hingegen sich nicht verändert, diese Thatsachen weisen entschieden auf intensive Wechselwirkungen zwischen den Kernen und dem umgebenden Protoplasma hin.

L. Pfaundler: Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. Neunte umgearbeitete u. vermehrte Aufl. In 3 Bänden. Erster Band. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. 1886.)

Das alt bewährte Werk, welches schon Generationen als einführender Leiter im Gebiete der Physik gedient hat, erscheint jetzt, nachdem vor 10 Jahren die achte Auflage herausgekommen, in einer neuen, bedeutend vermehrten Ausgabe, bearbeitet von L. Pfaundler,

welcher schon die achte Auflage des Werkes besorgt hat. Eine besondere Empfehlung dieses allbekannten Lehrbuches erscheint unnöthig; es genüge, auf die wesentlichsten Verbesserungen hinzuweisen, welche die neue von den alten Auflagen unterscheidet. Vor Allem hat der Autor es für nöthig gehalten, jetzt den Versuch einer allgemeinen Durchführung des Systems der absoluten Maasse zu wagen. Nicht nur bei den elektrischen und magnetischen Messungen, sondern in allen Theilen der Physik wird dies Princip consequent und gleichmässig zur Anwendung gebracht. So finden wir denn z. B. auf S. 92 und 93 ff. Kapitel über das absolute und das praktische Maasssystem; die Begriffe der Masseneinheit und der Krafteinheit (der „Dyne") werden definirt. Auf S. 249 wird der Begriff der Arbeit und das Maass derselben behandelt und der Leser mit den Maassbezeichnungen „Erg", „Watt", „Kilogrammmeter" und „Dampfpferd" bekannt gemacht.

Aber auch in allen anderen Theilen der Physik, welche in dem bisher vorliegenden ersten Bande behandelt werden, finden wir vielfache Neuerungen und Bereicherungen. So z. B. in den Abschnitten, die von den Capillarerscheinungen handeln, und in der gesammten Akustik. Auch Literaturangaben finden sich eingestreut, um das Specialstudium an der Hand des Werkes zu erleichtern; doch wurde in dieser Hinsicht Vollständigkeit durchaus nicht angestrebt.

Das Werk ist vorzüglich ausgestattet und durch eine sehr grosse Anzahl schöner und instructiver Holzschnitte geziert. M.

J. Steenstrup: Kjökken-Möddinger. Eine gedrängte Darstellung dieser Monumente sehr alter Kulturstadien. (Kopenhagen 1886.)

Wir glauben uns den besonderen Dank der Leser dieser Zeitschrift zu erwerben, wenn wir sie auf obige kleine, ursprünglich für die Ersch & Gruber'sche Encyklopädie geschriebene Abhandlung aufmerksam machen. Der berühmte Verfasser, bekanntlich eine Autorität auf dem Gebiete prähistorischer Archäologie, von dem ja auch der Name „Küchenabfälle" herrührt, giebt in ihr eine übersichtliche klare Darstellung dieser merkwürdigen Hinterlasseuschaften des prähistorischen Menschen nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse. Es werden nicht nur die Zusammensetzung der Küchenabfälle, sondern auch ihr relatives Alter, besonders im Verhältniss zu dem merkwürdigen Wechsel der Vegetationsdecke Dänemarks von der Eiszeit an, genau, aber allgemein verständlich erörtert. Auch die Frage nach der etwaigen Identität des Volkes, von dem die Küchenabfälle herrühren, mit den Gräberbauern der älteren Steinzeit findet ihre Berücksichtigung; ebenso wie die Küchenabfallhaufen des Bronze- und Eisenalters und ähnliche Bildungen Deutschlands und Amerikas. Wirklich Neues enthält die Schrift nicht; dagegen dürfte das beigegebene äusserst vollständige Literaturverzeichniss auch dem Fachmanne nicht unwillkommen sein. J. Br.

Correspondenz.

Hochgeehrter Herr! Die in der letzten Nummer (3) Ihrer geschätzten Zeitschrift besprochene Arbeit des Prof. Weismann: „Ueber den Rückschritt in der Natur" ist gewiss sehr interessant. Wie der Referent jedoch mit Recht hervorhebt, ist es eine bemerkenswerthe Thatsache, dass Darwin die meisten der neuen Errungenschaften auf dem Gebiete der Abstammungslehre wenigstens schon angedeutet hat. Es scheint dem Referenten dabei entgangen zu sein, dass der Grundgedanke der Weismann'schen Erklärung auch schon dagewesen ist.

Nach Weismann „zieht die natürliche Zuchtwahl ihre Hand" von einem nutzlos gewordenen Organe ab. Individuen mit allen möglichen Variationen des betreffenden Organs kommen zur Fortpflanzung und das Organ muss allmälig verkümmern — wenn man nur mit dem Ref. annimmt, die Variationen nach der Minusseite seien von Natur etwas häufiger, als die nach dem Plus hin.

Nun, diese Auffassung und sogar die letzterwähnte Einschränkung finden wir schon in Darwin's Origin of Species. Ich citire wörtlich (sixth edition [1]), chap. V, p. 119): „Rudimentary parts, as it is generally admitted, are apt to be highly variable ..... Their variability seems to result from their uselessness, and consequently from natural selection having had no power to check deviations in their structure." Ferner (ibid. chap. XIV, p. 401): „There remains, however, this difficulty. After an organ has ceased being used, and has become in consequence much reduced, how can it be still further reduced in size until the merest vestige is left; and how can it be finally quite obliterated? It is scarcely possible that disuse can go on producing any further effect after the organ has once been rendered functionless. Some additional explanation is here requisite which I cannot give. If, for instance, it could be proved that every part of the organisation tends to vary in a greater degree towards; diminution than towards augmentation of size, then we should be able to understand how an organ which has become useless would be rendered, independently of the effects of disuse, rudimentary and would at last be wholly suppressed; for the variation towards diminished size would no longer be checked by natural selection."

In der Zeitschrift „Nature" (Sept. 1873, p. 432) hat Darwin diese Idee dahin präcisirt, dass nach Quetelet's bekannten Messungen die Abweichungen über die mittlere Grösse hinaus, unter normalen Umständen, ebenso zahlreich wie diejenigen unter diese Grösse ausfallen. Bei ungünstigen Bedingungen und spärlicher Nahrung seien jedoch die Variationen aller Organe im Sinne der Abnahme wahrscheinlich häufiger als die im Sinne des Zuwachses. Darwin fährt fort: „We have assumed that under the above stated unfavourable conditions a larger number of individuals are born with any particular part or organ diminished in size, than are born with it increased to the same relative degree; and as these individuals, having their already reduced and useless parts still more diminished by variation under poor conditions, would not be eliminated, they would intercross with the many individuals having the part of nearly average size, and with the few having it of increased size. The result of such intercrossing would be, in the course of time, the steady diminution and ultimate disappearance of all such useless parts. No doubt the process would take place with excessive slowness; but this result agrees perfectly with what we see in nature; for the number of forms possessing the merest traces of various organs is immense. I repeat that I have ventured to make these hypothetical remarks solely for the sake of calling attention to this subject."

Man sieht, Darwin betrachtete das Vorherrschen der Minus-Variationen als ein noch unerwiesenes Postulat, und man darf wohl fragen, ob der genaue Beweis für dieselbe seitdem erbracht worden ist. Dann wären wir aber nicht viel klüger als zuvor. Um das Wort „Panmixie" hätte sich die Wissenschaft allerdings bereichert.

Einen weiteren Grund für das allmälige Verschwinden nutzlos gewordener Theile hat Darwin übrigens an anderer Stelle noch angegeben (Orig. of Species, 6th edit., ch. V, p. 117): „If under changed conditions of life a structure, before useful, becomes less useful, its diminution will be favoured, for it will profit the individual not to have its nutriment wasted in building up an useless structure." Dieser indirecte Nutzen, welchen das Schwinden nutzloser Theile in Folge der sogenannten Wachsthumscompensationen gewährt, sollte meines Erachtens nicht unterschätzt werden.

Brüssel, 14. I. 1887.

Hochachtungsvoll
Ein Abonnent
L. E.

[1]) Diese Auflage entspricht der fünften deutschen Auflage, herausgegeben von Carus.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 26. Februar 1887. **No. 9.**

Inhalt.

Astronomie. Julius Franz: Neue Berechnung von Hartwig's Beobachtungen der physischen Libration des Mondes. S. 65.

Physik. Lord Rayleigh: Die Selbstinduction und der Widerstand zusammengesetzter Leiter. S. 66.

Meteorologie. Richard Neuhauss: Meteorologische Untersuchungen auf einer Reise um die Erde, sowie Beobachtungen über Dämmerungs-Erscheinungen und Zodiakallicht. S. 67.

Botanik. L. Kny: Ueber die Anpassung von Pflanzen gemässigter Klimate an die Aufnahme tropfbarflüssigen Wassers durch oberirdische Organe. S. 69.

Kleinere Mittheilungen. O. W. Huntington: Ueber die Krystallstructur von Eisenmeteoriten. S. 70. — A. Heritsch: Ueber die Radiophonie. S. 70. — A. Battelli und M. Martinetti: Ueber die Volumänderung beim Mischen organischer Substanzen S. 70. — W. Ch. Roberts: Ueber die Beweglichkeit von Gold und Silber in geschmolzenem Blei. S. 71. — Arcangelo Scacchi: Pulverförmige und fadenförmige Eruptionen der Vulkane. S. 71. — E. Kittl: Die miocänen Pteropoden von Oesterreich-Ungarn. S. 71. — Berthelot und André: Ueber die stickstoffhaltigen Stoffe der Ackererde. S. 71. — J. Loeb: Muskelthätigkeit als Maass psychischer Thätigkeit. S. 71. — Emil Ballowitz: Zur Lehre von der Structur der Spermatozoen. S. 72. — Arthur Meyer: Ueber Stärkekörner, welche sich mit Jod roth färben. S. 72.

Berichtigung. S. 72.

Julius Franz: Neue Berechnung von Hartwig's Beobachtungen der physischen Libration des Mondes. (Astronomische Nachrichten 1886, Nr. 2761.)

Der Mond braucht zur Umdrehung um seine Axe dieselbe Zeit, wie zum Umlauf um die Erde. Würde er daher keine gestörte Ellipse, sondern einen Kreis um die Erde beschreiben und würde sein Aequator in seiner Bahnebene liegen, so müsste er uns immer genau dieselbe Seite zuwenden. Da dies aber nicht der Fall ist, so entstehen ziemlich beträchtliche, aber nur scheinbare Schwankungen der uns zugewandten Mondseite, die man bekanntlich die optische Libration nennt. Ausserdem aber giebt es sehr kleine wirkliche Schwankungen oder Unregelmässigkeiten in der Rotation des Mondes und überhaupt in der Bewegung um seinen Mittelpunkt, welche von der Anziehung der Erde auf den unregelmässig gestalteten Mondkörper herrühren. Diese Schwankungen nennt man physische Libration und bei ihrer Untersuchung wird die optische Libration, welche vollständig bekannt ist, eliminirt. Da die physische Libration sehr klein und durch Beobachtungen schwer nachzuweisen ist, so begegnet man häufig der Ansicht, dass ihre Existenz überhaupt fraglich sei.

Zur Beantwortung dieser Frage wird in dieser Abhandlung die physische Libration in zwei Theile, in die willkürliche und in die nothwendige Libration, getheilt, von denen nur die Existenz der ersteren fraglich ist. Ist nämlich x die physische Libration in selenographischer Länge, t die Zeit, α eine numerisch kleine, von der Verlängerung des Mondkörpers nach der Erde hin abhängige Constante, und ist $\Sigma N sin(nt + m)$ die Summe der Ungleichheiten der Bewegung des Mondes in seiner Bahn um die Erde in Länge, so hat man eine Differentialgleichung der Form:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \alpha^2 x + \Sigma \alpha^2 N sin(nt + m) = 0.$$

Dieselbe giebt integrirt:

$$x = C sin(\alpha t + c) + \Sigma \frac{\alpha^2}{n^2 - \alpha^2} N sin(nt + m),$$

wo C und c die willkürlichen Integrations-Constanten sind. Aehnliche, wenn auch complicirtere Gleichungen gelten für die Libration in Breite. Hiernach enthält die physische Libration x erstens die willkürliche Libration $C sin(\alpha t + c)$ als Schwankungen pendelnder Art, deren Schwingungsdauer $2\pi\alpha$ von der Massenvertheilung des Mondkörpers abhängt, deren Amplitude C und Phase c aber willkürlich sind. Sie dauern, wenn sie einmal bestehen, unverändert fort, wenn sie nicht von widerstehenden Kräften gelähmt werden, können aber, selbst wenn sie einmal merklich waren, durch Widerstandskräfte unendlich klein geworden sein. Aus Beobachtungen muss ihre Grösse bestimmt und ihre Existenz überhaupt erst nachgewiesen werden.

x enthält zweitens die notbwendige Libration

$$\Sigma \frac{\alpha^2}{n^2 - \alpha^2} N sin(nt + m).$$

Dauer $2n\pi$ und Phase m dieser Schwankungen hängen von den Ungleichheiten der Mondbahn, ihre

Amplitude $\frac{\alpha^2 N}{n^2 - \alpha^2}$ aber auch von der Figur des Mondes (α), oder genauer gesprochen von den Verhältnissen seiner drei Hauptträgheitsmomente ab, und die Beobachtung dieser Schwankungen lehrt uns diese Verhältnisse $A:B:C$ kennen. Diese Schwankungen können nicht unendlich klein sein. Sie müssen einen endlichen Werth haben. Denn sonst wäre der Mond wie eine homogene Kugel und die Gleichheit der Umdrehungszeit und Umlaufszeit wäre kein stabiler Zustand. — Die Berechnung der nothwendigen physischen Libration beruht auf der Neigung J des Mondäquators gegen die Ekliptik und auf dem Verhältnisse $f = C - B : C - A$. Man nimmt genäherte Werthe von J und f an, um genauere aus der Berechnung der Beobachtungen zu finden.

Hartwig hat die Abstände eines nahe der Mitte der Mondscheibe liegenden Kraters von verschiedenen Punkten des Mondrandes mit dem Heliometer gemessen. Eine ähnliche Messungsreihe ist bereits früher von Wichmann in Königsberg ausgeführt und berechnet (Astr. Nachr. Bd. 26 u. 27). Es war

Wichmann's Annahme . . $J = 1^0\,28'\,47''\, f = 0{,}260$
Wichmann's Resultat . . . $J = 1^0\,32'\,\,9''\, f = 0{,}419$

Es hätte nun nahe gelegen, von diesem Resultat auszugehen, doch hat Hartwig bei der Berechnung seiner Beobachtungen

wieder angenommen . . . . . $J = 1^0\,28'\,47''\, f = 0{,}260$,
und gefunden . . . . . $J = 1^0\,36'\,39''\, f = 0{,}507$.

Die starke Abweichung dieses Resultats von der Annahme, der auffallend hohe Werth, der von Hartwig für die Neigung J ermittelt war, sowie die anscheinende Vorzüglichkeit von Hartwig's Beobachtungen veranlassten die in dieser Abhandlung zusammengestellte Neuberechnung von Hartwig's Beobachtungen, welche als eine zweite Näherungsrechnung betrachtet werden kann. Bei derselben wurde aus bestimmten Gründen

angenommen . . . . . $J = 1^0\,35'\,47''\, f = 0{,}489$,
und gefunden . . . . . $J = 1^0\,30'\,12''\, f = 0{,}528$.

Der von Hartwig errechnete hohe Werth der Neigung J bestätigt sich also in zweiter Annäherung nicht. Der auffallende Umstand, dass zwei Berechnungen derselben Beobachtungsreihe so verschiedene Resultate ergeben, erklärt sich theils durch die verschiedenen Annahmen für J und f, theils aber auch dadurch, dass die Auflösung der Gleichungen ziemlich unbestimmt wird, weil sich J von der willkürlichen Libration in Breite nicht genügend trennen lässt.

Für die Constanten der willkürlichen Libration finden alle drei Berechner völlig verschiedene und sich widersprechende Werthe, die auch nicht grösser sind als ihre wahrscheinlichen Fehler. Daher werden diese Ergebnisse hier als illusorisch betrachtet und die Gleichungen nur mit Rücksicht auf die nothwendige Libration aufgelöst. So ergiebt sich aus Wichmann's Beobachtungen:

$$J = 1^0\,32'\,24''\, f = 0{,}445,$$

aus Hartwig's Gleichungen:

$$J = 1^0\,31'\,27''\, f = 0{,}400,$$

aus der Neuberechnung:

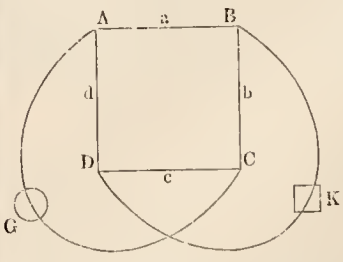
$$J = 1^0\,31'\,36''\, f = 0{,}468,$$

also genügend übereinstimmende Resultate. —

Das Hauptinteresse der physischen Libration liegt weniger darin, dass die kleinen Schwankungen der nothwendigen Libration, welche die Mondstörungen gewissermaassen wiederspiegeln, gefunden werden, sondern darin, dass die Trägheitsmomente (Abplattung) gefunden werden. Der Mond ist am meisten abgeplattet an den Polen und am meisten verlängert nach der Erde zu. Vor Allem aber erfahren wir, dass die Gleichheit der Rotation und Revolution des Mondes jetzt ein stabiler Zustand ist, und dass wir in Zukunft nie die uns abgewandte Mondseite sehen werden. Nun ergiebt sich aber die willkürliche Libration unmerklich klein. Es wäre ein Zufall unendlich geringer Wahrscheinlichkeit, dass die Constanten der willkürlichen Libration von Anfang an absolut Null gewesen wären. Ebenso ist die ursprüngliche Gleichheit der Rotation und Revolution unendlich wenig wahrscheinlich. Daher muss man annehmen, dass früher der Mond alle Seiten der Erde gezeigt hat, dass, als er noch theilweise flüssig war (im Inneren kann er es noch sein), die Erde eine starke Fluthwelle auf ihm hervorgerufen hat, durch deren Reibung die Gleichheit der Revolution und mittleren Rotation allmälig hergestellt wurde, und dass dann noch starke pendelartige Schwingungen bestanden, bis auch diese durch Reibung der Fluth gelähmt wurden, und zuletzt die stehende Fluthwelle so erstarrte, dass jetzt der Mond nach der Erde zu verlängert ist. So liefert uns die physische Libration einen Einblick in das Wesen und die Geschichte des Mondes. F.

Lord Rayleigh: Die Selbstinduction und der Widerstand zusammengesetzter Leiter. (Philosophical Magazine 1886. [5] XXII, p. 469.)

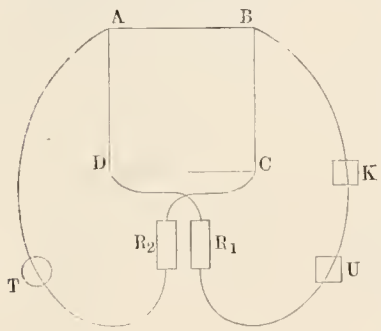
Zu den wichtigsten Drahtverzweigungen, mit denen man bei galvanischen Messungen zu thun hat, gehört bekanntlich die Wheatstone'sche Brücke. Man kann dieselbe kurz kennzeichnen als Verbindung von vier Verzweigungspunkten durch sechs Leitungen und zweckmässig mit einem Viereck und seinen beiden Diagonalen vergleichen (Fig. 1). Enthält die eine Diagonale eine galvanische Kette (K), die andere ein Galvanometer, so zeigt letzteres nur dann keinen Strom an, wenn die Widerstände der Leiterzweige der Proportion genügen: $a/b = c/d$.



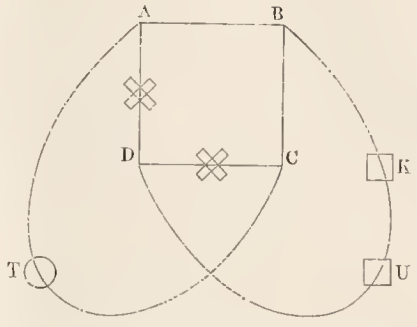
Ersetzt man das Galvanometer durch ein Telephon, so reagirt dasselbe auf das Oeffnen und Schliessen

der Kette. Man kann auch die Kette selbst durch die secundäre Rolle eines Inductoriums ersetzen, welche bei Erregung Wechselströme in die Drahtcombination sendet. Es gelten dann wesentlich andere Regeln für die Stromverzweigung, als bei constanten Strömen. Das Telephon zeigt im Allgemeinen auch dann noch Ströme an, wenn die oben angeführte Proportion erfüllt wird.

Dies rührt hauptsächlich von den Extraströmen (der Selbstinduction) her, welche in den Leiterzweigen bei Veränderung der Stromstärke entstehen. Auch elektrostatische Ladungen derselben können dabei eine Rolle spielen. Die Gesetze der Stromverbreitung für diesen Fall sind mehrfach (von dem Refereuten 1882 in Annalen d. Physik N. F. XVII, S. 816) entwickelt worden. Es zeigte sich dabei, dass das Telephon nur dann schweigt, wenn ausser der oben angegebenen Proportion noch eine zweite Bedingungsgleichung erfüllt wird, eine Gleichung, in welche ausser den Widerständen auch die Coëfficienten der Selbstinduction der Seitenzweige eingehen. Diesem Umstande hat vor Kurzem Hughes durch eine veränderte Anordnung Rechnung zu tragen gesucht. Die beiden Diagonalen (Fig. 2) enthalten auch jetzt wieder, die eine eine Kette (K) und einen Unterbrecher U, die andere ein Telephon T; ausserdem aber noch jede eine Rolle (R_1 und R_2), welche inducirend auf einander wirken. Die beiden Rollen haben denselben Mittelpunkt; doch kann die eine um eine verticale Axe gegen die andere gedreht werden. Hierdurch kann ihre Inductionswirkung verändert und (bei senkrechter Stellung) bis auf Null verkleinert werden. Durch passende Stellung dieses Compensators und Regulirung der Leiterwiderstände konnte das Telephon zum Schweigen gebracht werden. Hughes hat aus Versuchen dieser Art Schlüsse auf die Selbstinduction von Drähten gezogen, welche mit unseren bisherigen Anschauungen hierüber in Widerspruch stehen. Doch hat Fr. Weber in Zürich gezeigt, dass dies an einer principiell falschen Deutung der Versuche liegt und dass mit der Hughes'schen Anordnung und mit Hülfe einer correcten Theorie derselben sehr wohl exacte, messende Versuche ausgeführt werden können.



Auch Rayleigh benutzte zunächst die Hughes'sche Versuchsanordnung, verbesserte dieselbe aber durch Benutzung eines Stromunterbrechers, welcher aus einer Zungenpfeife bestand, deren Metalllamelle bei jeder Schwingung einen Draht berührt. Hierdurch konnte die Zahl der Unterbrechungen bis auf 2000 in der Secunde gesteigert werden. Nach Beschreibung einiger Versuche, in welchen wiederum die Inductionscoëfficienten von Drähten und Drahtrollen bestimmt wurden, theilt derselbe eine neue Versuchsanordnung mit. Bei derselben (Fig. 3) bestehen die Zweige AB und BC aus dünnem Neusilberdraht, die Zweige AD und DC aus Combinationen von je zwei Rollen der oben beschriebenen Art und Stücken eines Messdrahts. Durch passende Verschiebung des Contactes auf demselben und durch Verstellung des Rollen-Compensators konnte dann das Telephon zum Schweigen gebracht werden. Die zu untersuchenden Leiter wurden in den Zweig AD gebracht. Es war dies zunächst eine Drahtrolle, deren Widerstand und Inductionscoëfficient bestimmt wurde. Ferner wurde gezeigt, dass durch eine zweite, neben die erste gestellte und in sich geschlossene Rolle der Widerstand und der Inductionscoëfficient eine scheinbare Veränderung erleidet, die durchaus mit den Ergebnissen der Theorie übereinstimmt. In diesem Sinne spricht wohl der Verfasser von dem Widerstande „zusammengesetzter" Leiter, indem er dabei an den Einfluss in der Nähe befindlicher Leiter denkt; ein Einfluss, der natürlich nur bei veränderlichen Strömen in Betracht kommt. Eisendrähte verhalten sich anders wie Kupferdrähte, da dieselben, von Strömen durchflossen, circular magnetisch werden. Ihre Inductionscoëfficienten sind dem entsprechend erheblich grösser und gestatten, die Magnetisirungsconstante zu berechnen, wie vor einiger Zeit schon H. Herz gefunden hat. Eisenkerne, welche in Drahtrollen eingeführt werden, verändern ebenfalls (scheinbar) Widerstand und Inductionscoëfficienten. Die Versuche Rayleigh's führen hierbei zu denselben Resultaten, wie diejenigen des Referenten über denselben Gegenstand (Ann. d. Phys. 1884. XXI, S. 672), zu dem Resultat nämlich, dass bei Berücksichtigung der inneren Inductionsströme der Eisenmassen die Veränderungen des Widerstandes und des Inductionscoëfficienten sich durch die angestellte Rechnung erklären lassen. A. O.



Richard Neuhauss: Meteorologische Untersuchungen auf einer Reise um die Erde, sowie Beobachtungen über Dämmerungs-Erscheinungen und Zodiakallicht. (Aus dem Archiv der deutschen Seewarte für 1884. 1886, Nr. 4.)

Während einer Reise um die Erde hat Herr Neuhauss reichlich Gelegenheit gehabt, meteorologische Beobachtungen anzustellen, und diese Gelegenheit ganz besonders in den Tropen auf offenem Meere benutzt.

Beim zweimaligen Passiren des Aequators, das erste Mal im Indischen und dann im Stillen Ocean, hat er Thermometer-Beobachtungen von 6 h. a. bis 10 h. p. zweistündlich, von 10 h. a. bis 2 h. p. sogar stündlich ausgeführt, ein Minimumthermometer gab ausserdem die niedrigste Temperatur der Nacht; dreimal täglich wurde die Temperatur des Wassers, die Luftfeuchtigkeit zweistündlich, das Aneroidbarometer stündlich bis 11 h. p. und einige Male des Nachts abgelesen; nebenher liefen die gewöhnlichen Wetter-, Orts- und Zeitaufzeichnungen. Das gesammte Material ist in der Abhandlung ausführlich mitgetheilt und die Ergebnisse desselben werden eingehend besprochen; einige von den gewonnenen Resultaten beanspruchen allgemeineres Interesse.

Auf dem Indischen Ocean zeigten sich die meteorologischen Erscheinungen von einer Reinheit, wie sie sich auf Continenten und ausserhalb der Tropen niemals zeigen. Obgleich damals die Sonne schon in 9° 45′ nördl. Br. in Scheitellinie stand, erreichte die Temperatur doch erst genau unter dem Aequator ihre grösste Höhe von 30,8°, zusammenfallend mit der höchsten Wassertemperatur von 29,5°. Auf der zweiten Kreuzung des Aequators in der Südsee wurde die höchste Wärme von 28° in 2° 30′ nördl. Br. gefunden, während die Sonne 18° nördlicher in der Scheitellinie stand. Und allmälig wie das Thermometer auf dem Indischen Ocean bei Annäherung an den Aequator gestiegen war, sank es wieder beim Entfernen von demselben. Sein Gang war innerhalb der Tropenzone ein sehr regelmässiger. Das Maximum fiel mit dem höchsten Stande der Sonne zusammen, hielt sich übrigens bisweilen von 10 h. a. bis 2 h. p. gleichmässig; die tägliche Amplitude betrug oft weniger als 1°. Nur Regenhöen brachten sehr schnell vorübergehende Störungen durch Abkühlungen um mehrere Grade. Nach Ueberschreiten des südlichen Wendekreises hörte die Regelmässigkeit auf.

Das Barometer zeigte mit grösster Regelmässigkeit ein Maximum zwischen 9 und 10 h. a., ein Minimum zwischen 3 und 5 h. p.; ein zweites kleineres Maximum zwischen 10 und 12 h. p. und das zweite Minimum zwischen 2 und 4 h. a. — Die relative Luftfeuchtigkeit variirte in den heissesten Stunden zwischen 64 und 77 Proc.

Auf dem Stillen Ocean war auf der Fahrt von Neu-Seeland nach Honolulu der Gang der Temperatur ein eigenartiger: Eine Woche lang gab es kein eigentliches Maximum und Minimum. Das Thermometer stieg (nur vorübergehend durch Regenböen beeinflusst) bis in die Nähe des Aequators am Tage stetig an und hielt sich die Nacht hindurch unverändert, um nach Sonnenaufgang das Steigen fortzusetzen. Nach Eintritt in die nördliche Halbkugel ging das Thermometer unter dem Einflusse zahlreicher Regenböen, während die Sonne (Anfangs Juli) in der Nähe des nördlichen Wendekreises in Scheitellinie stand, etwas unregelmässig herunter, das Maximum kam nicht mehr Abends, sondern Vormittags und in der Mittagsstunde; und in der Nähe der Hawaii-Inseln, wo die Sonne in Scheitellinie stand, war das Maximum 2° niedriger als am Aequator.

Der Behauptung Anderer gegenüber, dass das Wärmemaximum auf offenem Meere innerhalb der Tropen schon Vormittags um $11\frac{1}{2}$ bis $11\frac{3}{4}$ Uhr eintrete, gelangte Herr Neuhauss auf Grund seiner ausgedehnten Beobachtungsreihen und unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die Temperatur oft stundenlang sich nicht ändert und dass Böen leicht vorübergehende Abkühlungen erzeugen, zu dem Resultate, dass das Temperaturmaximum auf offenem tropischem Meere genau mit dem höchsten Sonnenstande zusammenfällt.

Die prachtvollen Dämmerungs-Erscheinungen schildert Verfasser wie folgt: Wenn die Sonne untergesunken ist, zeigen sich am westlichen Himmel drei verschieden gefärbte Zonen; eine gelbe, darüber eine bläulichweisse, oben eine rosenrothe; die langsam emporsteigende, grünlichgraue Gegendämmerung, der Erdschatten, hat einen rosenrothen Saum, der sich gleichzeitig mit der rosenrothen Zone im Westen schnell ausbreitet und den ganzen Himmel in ein Gluthmeer verwandelt. Das Roth geht in Gelbrosa über und beginnt sehr intensiv zu leuchten. Doch die Gegendämmerung rückt unaufhaltsam vorwärts und bald ist, während im Zenith bereits kleinere Sterne sichtbar werden, nur ein orangefarbiges Segment im Westen übrig. Da leuchtet noch einmal der Himmel im purpurnen Lichte auf; es ist die Nachdämmerung, die sich mit tiefer sinkender Sonne ebenfalls langsam von Ost nach West zurückzieht. Der noch helle Theil des westlichen Himmels nimmt wiederum die Gestalt eines lichten, immer kleiner werdenden Segmentes an, das sich bis zum Momente des Verschwindens scharf von dem übrigen dunklen Himmel abgrenzt. — Des Morgens wird am östlichen Horizonte ein purpurner Streifen sichtbar, der schnell an Dimension zunimmt; auch im Westen hellt es sich auf; die dunkelsten Partien, wo die Sterne am längsten leuchten, bleiben im Zenith. Dann kommt im Osten die charakteristische Farbenschichtung, unten gelb, in der Mitte bläulichweiss, oben rosenroth. Die roth umsäumte Gegendämmerung geht nach Westen zurück und verschwindet mit dem Erscheinen der Sonne.

Die Dauer der Dämmerung ist am Abend und am Morgen die gleiche; sie schwankt zwischen 50 Minuten und 1 Stunde 25 Minuten.

Für die Beobachtung des Zodiakallichtes erwies sich der Indische Ocean sehr günstig. Wenn bei wolkenlosem Himmel weder Mond noch helle Planeten störten, sah man jeden Morgen im Osten fast senkrecht die schlanke Lichtpyramide, deren bläulichweisser Schimmer die Milchstrasse weit überstrahlte. $2\frac{1}{4}$ Stunden vor Sonnenaufgang war wenig wahrzunehmen, dann stieg das Licht schnell höher und erreichte seinen Glanzpunkt beim Erscheinen der ersten Dämmerung, wo die Basis der Pyramide 30° bis 35° breit war und ihre Spitze 60° über dem Horizonte stand. Das Licht war ein sehr gleich-

mässiges; Pulsationen und Zuckungen waren nicht wahrzunehmen; bei ruhigem Meere spiegelte es sich im Wasser. Das erste Dämmerungslicht that demselben keinen Abbruch; man konnte beide Erscheinungen 15 Minuten lang nebeu einander beobachten.

Mit einem Nicol'schen Prisma untersucht, ergab das Zodiakallicht keine Polarisation.

Auf dem Indischen Ocean im April und Mai ist das Zodiakallicht Abends niemals beobachtet worden; wohl aber mehrere Monate später in der Südsee auf den Hawaii-Inseln. Ob hier die verschiedenen Jahreszeiten, oder subjective Ursachen eine Rolle spielen, darüber können erst reichlichere Beobachtungen entscheiden.

Vom Gegenschein oder von der Lichtbrücke konnte niemals eine Spur wahrgenommen werden, auch da nicht, wo die Pyramide im höchsten Glanze strahlte.

L. Kny: Ueber die Anpassung von Pflanzen gemässigter Klimate an die Aufnahme tropfbarflüssigen Wassers durch oberirdische Organe. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1886, Bd. IV, Heft. 11, S. XXXVI.)

Seit dem Versuche von Mariotte ist bekannt, dass gewisse landbewohnende Blüthenpflanzen die Fähigkeit besitzen, Wasser in tropfbarflüssiger Form durch beblätterte Sprosse aufzunehmen und den Verdunstungsverlust der Pflanze hierdurch bis zu einem gewissen Maasse zu decken. Im Anschluss hieran hat eine grosse Anzahl neuerer Forscher gezeigt, dass eine geringe Aufnahme tropfbarflüssigen Wassers durch Laubblätter und Stengeltheile, soweit dieselben nicht durch Wachsüberzüge oder andere Besonderheiten ihrer Aussenflächen gegen Benetzung durch Wasser geschützt sind, eine weit verbreitete Erscheinung ist. Aus der allgemeinen Frage, ob eine Aufnahme tropfbarflüssigen Wassers durch oberirdische Theile in nachweisbarer Menge stattfinde, löste sich bald die andere mehr specielle heraus, in wie weit etwa gewisse Pflanzen in Folge eigenthümlicher Lebensbedingungen an eine solche Form der Wasseraufnahme ganz oder zum grossen Theil angewiesen seien.

Anpassungen dieser Art sind von Duchartre, Cailletet und A. F. W. Schimper bei den epiphytischen Bromeliaceen, von Wiesner bei Sarracenia, von Volkens bei Wüstenpflanzen (s. Rdsch. I, 149), von E. Gregory bei mehreren durch Bekleidung mit Filzhaaren ausgezeichneten Bewohnern des Caps der guten Hoffnung und der Mittelmeerländer nachgewiesen worden. Vor wenigen Jahren hat nun auch Herr Lundström eine grosse Zahl von Einrichtungen bei Blüthenpflanzen besprochen, die seiner Auffassung nach in erster Linie der leichteren Zufuhr, dem Festhalten und der Aufnahme von Regenwasser und Thau durch oberirdische Organe dienen. Das Wasser wird entweder in Behältern gesammelt, welche von den unteren Theilen der Laubblätter in verschiedener Weise gebildet werden, oder es dienen Grübchen an der Unterseite der Blätter oder Rinnen zur Ansammlung resp. Leitung des Wassers. Ganz besonders gross ist aber nach Lundström die Rolle, welche Haarbekleidungen in Form von Rändern und Büscheln in dieser Beziehung spielen. Die Haare bestimmen nicht nur die Richtung, in welcher das Wasser der atmosphärischen Niederschläge sich auf der Oberfläche der Pflanzen verbreitet; sie dienen auch direct zu dessen Aufnahme, wobei dem das Wasser stark anziehenden Inhalte gewisser Zellen eine besondere Rolle zugeschrieben wird. Die Untersuchungen Lundström's gehen meist nicht über die Deutung des morphologischen und anatomischen Befundes hinaus. Die von ihm angestellten Versuche sind sehr gering an Zahl und entbehren der Genauigkeit.

Wie Herr Kny hervorhebt, ist es schon a priori nicht gerade wahrscheinlich, dass sich so zahlreiche und verschiedenartige Anpassungen an die Aufnahme von Regen und Thau durch die oberirdischen Organe ausgebildet haben sollten bei Pflanzen, die den gemässigten, regenreichen Klimaten angehören und ein normales Wurzelsystem besitzen, das auch bei zeitweisem Ausbleiben von Niederschlägen eine ausreichende Wasserzufuhr von unten her gewährleistet. Diese Ueberlegung veranlasste den Herrn Verfasser, auf einige in früheren Jahren gelegentlich angestellte Versuche zurückzukommen. Die Pflanzen, die er dabei benutzte, waren: Stellaria media, Ballota nigra, Leonurus cardiaca, Fraxinus excelsior und oxycarpa, Alchemilla vulgaris, Trifolium repens, Silphium ternatum und perfoliatum, Dipsacus Fullonum und laciniatus, alles Pflanzen, welche nach Lundström vorzugsweise der Wasseraufnahme durch die oberirdischen Theile angepasst sein sollen. Bei den erstgenannten sieben sollen besonders die verschiedenartigen Haare an den Stengeln und Blättern eine grosse Rolle spielen; bei den letzten vier werden durch seitliche Verschmelzung von zwei oder mehr auf gleicher Höhe entspringenden Blättern mehr oder weniger geräumige, oben offene Behälter gebildet, in welchen Regenwasser sich ansammelt. Herr Kny verglich nun theils Sprosse oder Blätter, denen das Wasser von unten her zugeführt wurde, mit solchen, die es von oben erhielten; theils untersuchte er, ob Sprosse, die Anzeichen von Erschlaffung zeigten, durch Benetzung der Oberfläche ihren Turgor wieder erlangten, wobei dann noch zur Controle ihr Verhalten bei Zuführung des Wassers von unten geprüft wurde.

Die sehr exact ausgeführten Versuche ergaben, dass fast bei allen oben genannten Pflanzen, wenn ihnen nur von oben her Wasser zugeführt wurde, fortdauernd eine Verminderung des Turgors und Welken eintritt, und dass einzig und allein bei den Dipsacus-Arten von einer deutlichen Anpassung der oberirdischen Organe an die Aufnahme tropfbarflüssigen Wassers die Rede sein kann. Aber selbst hier ist die Menge des aus den Blatt-Trögen aufgenommenen Wassers im Verhältniss zu dem durch die Wur-

zeln aus dem Boden geschöpften ein sehr geringes. Es ergab sich auch aus den Versuchen, dass dies aus den Blatt-Trögen aufgesogene Wasser nur zum kleinsten Theile den erwachsenen Blättern, weit mehr dem oberen Theile des Stengels und durch diesen den Blättern der Endknospe und den Blüthenköpfen zu Gute kommt.

Auch die bei einigen Pflanzen vorgenommene anatomische Untersuchung ergab die Abwesenheit besonderer Anpassungen an die oberirdische Wasseraufnahme.

Herr Kny berichtete über diese Untersuchungen auf der Naturforscherversammlung zu Berlin. Im Anschluss an den Vortrag nahmen mehrere Herren Gelegenheit, ihrerseits auf das Unbegründete der Lundström'schen Annahmen hinzuweisen. Insbesondere glaubte Herr Volkens behaupten zu können, dass Safthaare, solche, die in allen ihren Zellen plasmaerfüllt sind, ganz im Allgemeinen niemals der Wasseraufnahme dienen. Absorptionshaare sind nach seinen Erfahrungen anatomisch immer dadurch charakterisirt, dass sie in ihren Endgliedern Luft führen oder durchaus solid sind, an ihrer Basis besondere, meist durch Dünnwandigkeit ausgezeichnete „Saugzellen" aufweisen.

In einer im „Bot. Centralbl." (Bd. XXVII, S. 311) veröffentlichten „Berichtigung" legt Herr Lundström noch einmal das Princip seiner Untersuchungen dar und hebt hervor, dass er nicht angenommen habe, dass alle von ihm beschriebenen Anpassungen an Regen und Thau in erster Linie der Absorption dienen; vielmehr habe er darauf hingewiesen, dass der Regen auf mehrfache andere Art für die oberirdischen Theile der betreffenden Pflanzen nützlich sei, so dass die Ausbildung von Anpassungen z. B. zur Regulirung der Transpiration nichts Unwahrscheinliches habe. F. M.

O. W. Huntington: Ueber die Krystallstructur von Eisenmeteoriten. (American Journal of Science 1886, Ser. 3, Vol. XXXII, p. 284.)

Verfasser giebt zunächst einen kurzen Ueberblick der bislang gemachten Erfahrungen über die Structur der Eisenmeteoriten. Bekanntlich machte Widmanstätten 1803 am Agramer Eisen die Erfahrung, dass polirte Flächen desselben nach dem Aetzen merkwürdige Zeichnungen, die jetzt sogenannten „Widmanstätten'schen Figuren", hervortreten lassen. Sie rühren nach Reichenbach davon her, dass Lagen nickelarmen mit solchen nickelreichen Eisens wechseln, von denen erstere durch Säuren schwieriger angegriffen werden als letztere und beim Aetzen deshalb als Leisten hervortreten. Der so hervortretende Schalenbau findet nach G. Rose nach dem Oktaëder statt. Andere Meteoriteneisen verrathen durch entsprechende „Neumann'sche Linien" einen Aufbau nach dem Würfel. Verfasser kommt zu folgenden Resultaten. Viele Meteoreisen sind Spaltungskrystalle, die wahrscheinlich beim Anprall der Masse gegen die Atmosphäre abgebrochen sind. Diese Massen zeigen Spaltung sowohl nach O (111), als auch nach $\infty O \infty$ (100) und ∞O (110), und nach denselben drei Formen geht der Lamellenaufbau. Widmanstätten'sche Figuren und Neumann'sche Linien können sich in breiten Bändern sowie mit allen Zwischenstufen bis zu feinen Linien darstellen. Der Ausscheidung des nicht legirbaren Materials während der Krystallisation verdanken die Widmanstätten'schen Figuren ihr Aussehen.

Die Untersuchungen des Verfassers bestärken die Meinung, dass der Process der Krystallisation ausserordentlich langsam vor sich gegangen ist. Die wahrscheinlichste Theorie scheint ihm die zu sein, dass die Massen von irgend einer Sonne abgeworfen wurden und sehr langsam erkalteten, weil sie in einer Zone von intensiver Hitze ihre Umläufe machten. R.

A. Heritsch: Ueber die Radiophonie. (Annalen der Physik 1886. N. F. Bd. XXIX, S. 665.)

Gegen die Anschauung, dass in den Radiophonen die intermittirend einwirkenden Lichtstrahlen die Töne dadurch hervorbringen, dass sie die Gase (bei festen Radiophonen die von diesen absorbirten) abwechselnd erwärmten und abkühlten, führt Herr Heritsch nachstehende, auch an sich nicht uninteressante Versuche an.

Eine ziemlich dicke und lange Coaksplatte wurde im Bunsen'schen Brenner zum Glühen erhitzt, möglichst rasch, noch leuchtend, in eine Glasröhre gebracht und der intermittirenden Wirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt; die radiophonischen Töne waren, trotzdem durch das Glühen die Kohle gasfrei gemacht war, vorhanden und schienen in dem Maasse schwächer zu werden, als die Platte sich abkühlte. Eine sehr dünne, 6 cm lange und 2 cm breite Coaksplatte gab sogar radiophonische Töne unter der Einwirkung intermittirender Sonnenstrahlen, während sie durch einen Strom von 36 Bunsen'schen Elementen bis zur Weissgluth erhitzt war; diese Töne waren um so hörbarer, je grösser die Rotationsgeschwindigkeit der das Licht unterbrechenden Scheibe, also je höher der erzeugte Ton war.

Verfasser sucht die Ansicht, dass die intermittirenden Erwärmungen durch die Lichtstrahlen ohne Einfluss sind, noch durch Versuche mit Flammen zu beweisen. Flammen von Stearinkerzen, von Petroleumlampen und eine Alkoholflamme wurden in einer Röhre, welche durch ein passendes Hörrohr mit dem Ohr in Verbindung stand, der intermittirenden Bestrahlung durch Sonnenlicht ausgesetzt und gaben deutlich wahrnehmbare, radiophonische Töne. Diese Versuche gelangen nicht zu jeder Jahreszeit; aber immer war der Erfolg ein guter während der brennenden Sonnenhitze durch südrussischen Sommers. Verfasser bezweifelt, dass unter der Einwirkung der intermittirenden Sonnenstrahlen in diesen Versuchen die Flammen Temperaturschwankungen erleiden, besonders da in direct angestellten Versuchen die gasförmigen Producte der Flammen, nachdem sie zu leuchten aufgehört, nicht mehr im Stande waren, unter gleichen Umständen Radiophone zu bilden.

A. Battelli und M. Martinetti: Ueber die Volum-Änderung beim Mischen organischer Substanzen. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1886, Ser. 4, Vol. II [2], p. 247.)

Die in früheren Versuchen gewonnene Erfahrung, dass sich Mischungen einiger organischer Substanzen in Betreff ihrer specifischen und ihrer Schmelzwärmen wie Metalllegirungen verhalten, d. h. dass die specifische Wärme der Mischung ungefähr dem arithmetischen Mittel der specifischen Wärmen der Componenten entspricht, während die Schmelzwärme niedriger als das Mittel ist (Rdsch. I, 15), und die fernere Erfahrung, dass die Mischungen von einer Wärmeabsorption begleitet sind, liessen es wünschenswerth erscheinen, das Verhalten der Volumina derselben Substanzen bei ihrem Mischen zu untersuchen.

Zu diesem Zwecke wurden an denselben Stoffen (Naphtalin, Paraffin, Nitronaphtalin, Diphenylamin, Naphtylamin, Monobromcampher und Stearin) und an den gleichen Gemischen derselben Dichtigkeitsmessungen bei 0°, bei der Temperatur der Umgebung und bei der Temperatur, in welcher die Mischungen flüssig sind, angestellt. Sie führten zu dem Resultate, dass die Bildung dieser Mischungen stets von einer Volumabnahme begleitet ist, die mit der Menge des einen veränderlichen Bestandtheiles bis zu einem Maximum wächst, und dann kleiner zu werden beginnt. Der Volumabnahme bei der Mischung entspricht eine Wärmeabsorption, welche in einer Reihe der Mischungen um so grösser ist, je grösser die Contraction. Die, wie erwähnt, stets kleinere Schmelzwärme des Gemisches ist um so kleiner als das Mittel aus den Componenten, je grösser die Volumabnahme bei der Bildung dieser Gemische ist. [Diese a priori nicht vorherzusehenden Verhältnisse verdienen noch weiter untersucht zu werden; d. Ref.]

W. Ch. Roberts: Ueber die Beweglichkeit von Gold und Silber in geschmolzenem Blei. (Beiblätter. 1886, Bd. X, S. 675 aus Rep. Brit. Assoc.)

Der Verfasser zeigte, dass Metalle im geschmolzenen Zustande mit sehr verschiedener Geschwindigkeit in einander eindringen. Antimon und Kupfer bewegen sich mit relativer Langsamkeit; andererseits ist die Beweglichkeit von Gold und Silber in Blei und Wismuth so gross, dass sie eher der Diffusion von Gasen in eine ander als der eines Salzes in eine Flüssigkeit gleicht. — Die Versuchsmethode besteht darin, dass man die Schnelligkeit des Durchgauges von Gold bestimmt, wenn man von einer Legirung, die 30 Proc. des edlen Metalles enthält, ausgeht, und diese durch eine gekrümmte oder gerade Säule von geschmolzenem Blei oder Wismuth diffundiren lässt.

Arcangelo Scacchi: Pulverförmige und fadenförmige Eruptionen der Vulkane. (Rendiconti dell' Accademia d. sc. fis. e mathemat. di Napoli 1886. Ann. XXV, p. 258.)

Ueber die Form und Entstehung der vulkanischen Aschen hat Herr Scacchi der Akademie zu Neapel eine ausführliche Abhandlung überreicht, deren Inhalt er in der Sitzung vom 16. Octbr. nachstehend resümirt:

Bereits 1669 hat Borelli sich zuerst damit beschäftigt, die Entstehung der vulkanischen Sande aufzuklären, indem er sagte, dass sie entweder durch Reibung der Projectile gegen einander entstehen können, oder von den fliessenden oder von den erstarrten Laven abstammen, ohne jedoch zu erklären, wie sie aus den Laven entstehen. Gegenwärtig ist die Ansicht, dass die vulkanische Asche durch die Reibung der harten, in den Explosionen ausgeworfenen Gesteinsmassen entstehe, ganz allgemein verbreitet; Verfasser kann sich jedoch mit derselben aus verschiedenen Gründen nicht befreunden, und zwar hauptsächlich, weil der grösste Theil der ausgeworfenen Massen nichts Anderes ist als Fetzen teigiger Lava, die nicht fähig sind, sich fein zu zerreiben beim gegenseitigen Aneinanderstossen.

Herr Scacchi zieht vielmehr allen anderen die Ansicht vor, dass der vulkanische Sand sich bildet, indem im obersten Theile der geschmolzenen Lavamasse die Blasen zerplatzen, welche von den in den Laven enthaltenen, gasigen Substanzen gebildet werden; die Sandkörnchen sind eben die Theilchen der zerplatzten Wände dieser Bläschen. Diese Ansicht wurde durch die Thatsachen bestätigt, welche am Vesuv 1834 und bei dem grossen Ausbruch von 1855 beobachtet sind. Eine neue Bestätigung bringt die Erscheinung, welche bei den Ausbrüchen des Kilauea auf der Insel Hawaii sich zeigt, wo statt des Staubes, der die Sonne verdunkelt, wie dies noch Viele beim Ausbruch des Vesuvs 1872 gesehen zu haben sich erinnern, die Luft sich mit langen und glänzenden, capillaren Fädchen anfüllt, welche aus dem Krater herauskommen; kein Mensch wird glauben können, dass dieselben durch Reiben fester Gesteine entstanden sind. Beide Erscheinungen, die pulverförmige und die fadenförmige Eruption, sind gleicher Natur und nur verschieden durch die verschiedene Qualität der Lava, von der sie stammen. Auch der Vesuv hat in seltenen Fällen fadenförmige Eruptionen gegeben, wenn auch nicht so elegante, wie der Kilauea.

Zum Schluss der Abhandlung wird die Beschaffenheit des Sandes erörtert, welcher aus dem Krater des Vulcano im Januar ausgeworfen worden ist.

E. Kittl: Die miocänen Pteropoden von Oesterreich-Ungarn. (Annalen des k. k. Hof-Museums in Wien. I, S. 47.)

In Folge ihrer Dünnschaligkeit und Kleinheit sind fossile Pteropoden stets sehr zerbrechlich und, vielleicht auch in Folge der Lebensweise der Thiere auf hoher See, meist sehr selten. Um so interessanter ist es, wenn hier, meist den Gattungen Spirialis und Vaginella angehörig, 18 fossile Arten aus Oesterreich beschrieben und trefflich abgebildet werden, von welchen nur acht Arten schon früher bekannt resp. benannt waren, von welchen aber die Hälfte noch jetzt lebend existirt. K.

Berthelot und **André**: Ueber die stickstoffhaltigen Stoffe der Ackererde. (Comptes rendus. 1886, T. CIII, p. 1101.)

Die Ackererde enthält 0,1 bis 0,2 Proc. Stickstoff in Form von fast unlöslichen organischen Verbindungen; die Untersuchung der Herren Berthelot und André betrifft die Frage nach der Constitution dieser Verbindungen. Die Verfasser digeriren die Erde mit Salzsäure, wodurch eine Zersetzung jener Verbindungen unter Bildung von Ammoniak und löslichen Amidverbindungen eintritt; in der Lösung bestimmen sie gesondert den Ammoniakstickstoff und den Amidstickstoff. Es ergiebt sich, dass die Menge des in Lösung gebrachten Stickstoffs wächst mit der Concentration der angewandten Säure, der Dauer der Einwirkung und mit der Temperatur. Ebensolche Verhältnisse sind für die Wirkungsweise der Säuren auf die Amide constatirt worden. Die Verfasser vergleichen daher jene stickstoffhaltigen Bestandtheile der Ackererde mit den gemischten Amiden und den Eiweisskörpern. P. J.

J. Loeb: Muskelthätigkeit als Maass psychischer Thätigkeit. (Pflüger's Archiv für Physiologie. 1886, Bd. XXXIX, S. 592.)

Eine allbekannte Erfahrung lehrt, dass wir nicht zugleich energisch mit unseren Muskeln arbeiten und intensiv denken können, dass jeder Versuch, unsere Muskeln stärker arbeiten zu lassen, uns im Denken stört, und umgekehrt, dass jede Steigerung unserer Aufmerksamkeit die Muskelthätigkeit verringert. Herr Loeb versuchte, zahlenmässig festzustellen, um wie viel eine bestimmte Thätigkeit der Muskeln abnimmt, wenn zu gleicher Zeit eine psychische Thätigkeit stattfindet; und zwar bediente er sich hierbei folgender Methode. Er nahm ein Dynamometer in die Hand und bestimmte den grössten Druck, den er auf dasselbe durch Contraction der Beugemuskeln auszuüben vermochte; hierauf begann er nach einer Pause eine psychische Arbeit und suchte während der Fortdauer der geistigen Thätigkeit wieder den maximalen Druck auszuüben, ohne sich in der psychischen Arbeit zu unterbrechen. Es zeigte sich dabei, dass das

Maximum des Druckes erheblich geringer war, als bei blossem Druck ohne geistige Thätigkeit, und dass die Differenz verschieden gross war bei verschiedenartigen psychischen Leistungen. Einige Beispiele mögen ihres allgemeinen Interesses wegen folgen.

Zunächst wurde die geistige Arbeit beim Lesen eines wissenschaftlichen Werkes untersucht, und hierbei ein Unterschied gemacht, je nachdem man beim Lesen nicht besonders auf den Sinn achtete, oder ob man das Gelesene auch verstanden, was dadurch documentirt werden sollte, dass man im Stande war, das Gelesene mit anderen Worten wiederzugeben. Der Versuchsfehler, dass man beim Lesen kleine Pausen macht, und während derselben die Muskeln stärker arbeiten lässt, wurde durch Uebung in der Versuchsaustellung beseitigt. Als Maass des ausgeübten Druckes ist der Winkel angegeben, um den der Zeiger des Dynamometers auswich. Die hier angeführten Versuche stammen aus verschiedenen Tagen:

	Linke Hand	Rechte Hand
Nicht lesend	80°	82°
Lesend und verstehend .	12°	25°
Flüchtig lesend	67°	58°
Lesend und verstehend .	24°	17°
Flüchtig lesend	70°	47°
Nicht lesend	86°	75°

Andere Versuche wurden mit Kopfrechnen angestellt, und zwar mit Multipliciren. Es folgen hier wieder einige Beispiele, in denen angeben sind: in Klammer der Druck ohne Rechnen, dann die Multiplication, die ausgeführt wurde, und der Druck, der während dieses Rechnens ausgeübt wurde: (76°) $6 \times 7 = 42$, 74°; (90°) $8 \times 9 = 72$, 89°; (104°) $13 \times 18 = 234$, 25°; (95°) $(12 \times 17 = 204$, 34°; (88°) $18 \times 18 = 324$, 33°; 70°) $23 \times 23 = 529$, 9°; (88°) $67 \times 67 = 4489$, 10°.

Die Versuche, denen vorstehende Beispiele entnommen wurden, sind nur kurz in einer vorläufigen, orientirenden Mittheilung publicirt und sollen später ausführlich behandelt werden.

Emil Ballowitz: Zur Lehre von der Structur der Spermatozoen. (Anatomischer Anzeiger. 1886, Jahrg. I, S. 363.)

Nach den eingehenden Untersuchungen des Herrn Ballowitz, welche von dem Verhalten einer grösseren Reihe von Säugethieren ausgehend, sich auf Vögel, Amphibien, Fische und Insecten erstreckt haben, kommt den Fäden der Samenkörper, deren lebhafte Bewegungen das Eindringen der Spermatozoen in das Ei, somit die eigentliche Befruchtung bedingen, eine besondere Structur zu. Trotz der äussersten Zartheit dieser Gebilde ist es Verfasser durch Maceriren und Färben gelungen, bei sehr starken Vergrösserungen nachzuweisen, dass diese feinsten Fäden noch aus Fibrillen zusammengesetzt sind, deren Zahl und Nachweisbarkeit bei den einzelnen Thierklassen eine verschiedene ist. Aus der vorläufigen Mittheilung des Verfassers das Detail wiederzugeben, würde hier zu weit führen. Die Thatsache der fibrillären Structur der Samenfäden ist, wenn sie sich bestätigt, von allgemeinerem Interesse, wenn man sie zusammenhält mit dem Umstande, dass, wie schon sehr lange bekannt, die contractilen Muskeln aller Thiere einen fibrillären Bau haben, und dass, wie Herr Engelmann vor Jahren gezeigt, auch die Flimmerorgane, speciell die stärkeren Flimmerreihen, aus feinen Fibrillen zusammengesetzt sind. Der Befund des Herrn Ballowitz an den lebhaft beweglichen Fäden der Spermatozoen würde dem von Herrn Engelmann aufgestellten Satze, dass die contractilen Substanzen faserigen Bau besitzen, grössere Allgemeinheit geben.

Arthur Meyer: Ueber Stärkekörner, welche sich mit Jod roth färben. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1886, Bd. IV, S. 337.)

Von einer Reihe von Forschern, zuerst von Nägeli, ist das Vorkommen von Stärkekörnern, die sich durch Jod statt blau roth färben, in gewissen Pflanzen festgestellt worden. Herr Meyer giebt von diesen Pflanzen eine Liste, welche 17 Arten enthält. Hierzu gehören u. a. Sorghum vulgare var. glutinosum (Kleb-Sorghum) und Oryza sativa var. glutinosa (Kleb-Reis), von denen sich ersteres sehr zur mikroskopischen und mikro-chemischen, letzteres besonders zur makrochemischen Untersuchung der „rothen Stärkekörner" eignet. In Japan und China hat man diese Varietäten vom Reis und Sorghum gezüchtet, da die „rothe Stärke" für mancherlei Küchen- und technische Zwecke besonders geeignet ist.

Die rothe Stärke zeigt in ihrem chemisch-physikalischen Verhalten einige Abweichungen von der gewöhnlichen „blauen Stärke". Die von Herrn Meyer an den genannten beiden Pflanzen angestellten Untersuchungen haben ergeben, dass die rothen Stärkekörner reichlich Amylodextrin und Dextrin und nur wenig Stärkesubstanz enthalten.

Bei manchen Pflanzen finden sich oft in ein und demselben Individuum, ja in Zellen, welche sehr dicht bei einander liegen, Uebergänge zwischen rein rothen und violetten Stärkekörnern, die sich auch bei mikrochemicher Untersuchung als Intermediärformen zwischen rothen und blauen Stärkekörnern zu erkennen geben. Es ist anzunehmen, dass diese sich mit Jod mehr oder weniger violett färbenden Stärkekörner weniger Amylodextrin (dessen Lösung sich mit Jod roth färbt), eventuell auch weniger Dextrin (dessen Lösung sich mit Jod nicht färbt) enthalten, als die rothen Stärkekörner. Die blauvioletten Körner, welche man neben den rothen in dem Samenmantel von Chelidonium findet, bilden den Uebergang zu den sich mit reinem Jod noch etwas mehr blau färbenden Stärkekörnern vieler Gramineen- und Cyperaceen-Endosperme. Letztere Stärkekörner schliessen sich dann an die rein blauen Stärkekörner an, welche bei den meisten Gewächsen vorkommen und aus reiner Stärkesubstanz bestehen.

Es liegt nun die Frage sehr nahe, welche physiologische Bedeutung die Betheiligung von Amylodextrin und Dextrin am Aufbau der Stärkekörner hat. Auf Grundlage der früher von Herrn Meyer über die Entstehung der Structur der Stärkekörner aufgestellten Theorie erklärt sich die Erscheinung sehr einfach. Es ist bekannt, dass Stärkesubstanz durch Fermente leicht in Amylodextrin, später in Dextrin, schliesslich in Zucker übergeht. Nun spielt nach Herrn Meyer die Diastase, das stärkelösende Ferment, eine bedeutende Rolle in der Entwickelungsgeschichte des Stärkekorns. Er nimmt an, dass in der Regel während der Bildung des Stärkekorns Diastase in dasselbe eindringt und die Substanz desselben mehr oder weniger löst oder verändert. Die rothen Stärkekörner würden dadurch entstehen, dass der angegriffene Theil der Stärkesubstanz nicht sofort als Zucker in Lösung geht, sondern nur bis zur Stufe des Amylodextrins und Dextrins umgewandelt und im Kerne zurückgelassen wird.

Durch ein energisches Ferment muss die Stärkesubstanz sofort in Maltose oder gar in Traubenzucker umgewandelt werden. Die Entstehung der rothen Stärkekörner wird daher durch die Anwesenheit eines relativ schwachen Fermentes begünstigt werden. Der Versuch zeigte in der That, dass „blaue" Reisfrüchte ein stärker wirkendes Ferment enthielten als „rothe", denn ein wässeriger Auszug aus ersteren verflüssigte Kartoffelstärkekleister bedeutend schneller, als eine gleiche Menge eines Auszuges aus rothen Reisfrüchten.

Schliesslich wurde auch gezeigt, dass bei normaler Lösung rein blauer Stärkekörner innerhalb der Zellen eine Umwandlung der Stärke in Amylodextrin auftritt, wie man daraus erkennt, dass die äusserste Schicht der Stärkekörner sich mit Jod roth färbt. Eine solche normale Lösung der Stärke findet z. B. statt beim Keimen der Samen, und bereits Herr v. Sachs hat die Rothfärbung an Stärkekörnern von keimendem Weizen beobachtet. Viel besser ist die Erscheinung nach Herrn Meyer an Samen gewisser Canna-Species, besonders aber an den austreibenden Wurzelstöcken von Dioscorea villosa, Aristolochia Clematitis und anderen zu verfolgen.

F. M.

Berichtigung.

Seite 55, Spalte 1, Zeile 27 v. u. lies Plethysmographische,
„ „ „ „ Zeile 24 v. u. lies Physiology.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 5. März 1887. **No. 10.**

Inhalt.

Oceanographie. E. v. Maydell und Makarof: Strömungen und Wasseraustausch zwischen dem Schwarzen und Mittelländischen Meere. S. 73.

Physik. J. J. Coleman: Ueber Diffusion von Flüssigkeiten. S. 74.

Zoologie. C. Zelinka: Studien über Räderthiere. S. 75.

Botanik. H. E. M. Güntz: Untersuchungen über die anatomische Structur der Gramineenblätter in ihrem Verhältnisse zu Standort und Klima. S. 76.

Kleinere Mittheilungen. A. Krüger: Elemente des Kometen Finlay 1886. S. 77. — Friedrich Busch: Zur Polarisation des zerstreuten Himmelslichtes. Beobachtungen über den Gang der neutralen Punkte. S. 77. — de Maubenge: Ueber den grünen Strahl. S. 78. — Lord Rayleigh: Ueber die Intensität der Spiegelung von Glas und anderen Oberflächen. S. 78. — Em. Raoult: Ueber die Dampfspannungen der ätherischen Lösungen. S. 78. — W. N. Hartley: Die Absorptions-Spectra der Alkaloide. S. 79. — R. Brauns: Zur Frage der optischen Anomalien. S. 79. — A. B. Wyckoff: Die Anwendung von Oel bei Stürmen auf dem Meere. S. 79. — A. H. Church: Chemische Untersuchung des pflanzlichen Albinismus. Versuche mit Quercus rubra. S. 80. — C. Tommasi-Crudeli: Untersuchungen des Dr. Bernardo Schiavuzzi in Pola (Istrien) über die Natur der Malaria. S. 80.

E. v. Maydell und Makarof: Strömungen und Wasseraustausch zwischen dem Schwarzen und Mittelländischen Meere. (Morskoi Sbornik 1884 Nr. 11 und Sapiski der Akad. zu Petersburg. Bd. LI, 1885. Referat in Annalen der Hydrographie 1886, Jahrg. XIV, S. 532.)

Die zwischen dem Schwarzen und Mittelländischen Meere stattfindenden Strömungen verdanken bekanntlich ihre Entstehung der Niveau- und specifischen Gewichts-Differenz beider Wasserbecken, welche durch die dem Schwarzen Meere von seinen mächtigen Flüssen zugeführten Mengen von Süsswasser hervorgebracht wird. Ueber den Wasserstand des Schwarzen Meeres hat Herr v. Maydell aus acht bis zehnjährigen Pegelbeobachtungen an der Nord- und Ostküste wichtige Schlüsse gezogen, und über die Strömungen und den Wasseraustausch zwischen Schwarzem und Marmara-Meere hat Herr Kapitän Makarof sehr wertbvolle Beobachtungen angestellt; beide sich ergänzende Untersuchungen haben die hier stattfindenden oceanographischen Verhältnisse in hohem Grade aufgeklärt.

Nach Herrn v. Maydell lassen sich im Wasserstande sowohl eine jährliche Periode, als auch über längere Zeit sich erstreckende, unperiodische Aenderungen unterscheiden: Auf allen acht Stationen trat das Maximum des Wasserstandes mit einer Erhebung von 9 bis 17 cm über Mittelwasser im Mai oder Juni ein, und zwar an den Stationen, welche bei der Mündung eines grossen Flusses liegen, Mitte Mai, bei den anderen erst im Juni; dasselbe wird ohne Zweifel durch das im Frühjahre eintretende Hochwasser der Flüsse erzeugt. Im Sommer nimmt der Wasserstand wieder ab, und entspricht im Juli und August dem Jahresmittel. Im October und Februar treten zwei Minima auf, welche 6 bis 10 cm unter dem mittleren Niveau liegen und durch ein secundäres Maximum im December, das jedoch noch unter dem mittleren Niveau bleibt, getrennt werden. Bezüglich der unperiodischen Schwankungen hat sich ergeben, dass von 1874 bis 1879 der Wasserspiegel um 19 bis 36 cm stieg, 1880 wieder abnahm, 1881 ein zweites Maximum erreichte und im folgenden Jahre ein Minimum zeigte; an den Mündungen der grossen Flüsse trat noch 1878 ein kleines secundäres Minimum auf. Ganz genau entsprechende, unperiodische Schwankungen zeigen die Niederschlagsmengen im Gebiete der russischen Ströme.

Zum Studium des Wasseraustausches zwischen dem Schwarzen und dem Marmara-Meer hat Herr Makarof von November 1881 bis August 1882 im Bosporus und den angrenzenden Theilen beider Meere Beobachtungen über das specifische Gewicht, die Temperatur des Wassers und die Strömungen angestellt. Dieselben bestätigten die bereits bekannte Thatsache, dass in dem Bosporus ein Oberstrom von dem Schwarzen Meere ins Marmara-Meer und ein Unterstrom in entgegengesetzter Richtung setzt. Der Oberstrom folgt im Allgemeinen dem Verlaufe der Küsten und stösst, den vielfachen Windungen derselben entsprechend, bald an die eine, bald an die andere Seite, wird dort zurückgeworfen und bildet dadurch in kleinen Buchten oft wechselnde Gegenströmungen, deren Grenze gegen den Hauptstrom fortwährend schwankt. Die Geschwindigkeit desselben ändert sich mit der Breite des Bosporus und er-

reicht stellenweise 2 m in der Secunde, während das Mittel ungefähr die Hälfte hiervon beträgt. Dieselbe hat übrigens nicht nur eine jährliche Periode mit einem Maximum im Sommer, sondern auch eine tägliche, indem sie von 10 h. a. bis Nachmittags zunimmt und dann wieder abnimmt, wahrscheinlich hängt dies mit den am Tage an Stärke bedeutend zunehmenden und Nachts wieder abfallenden Nordostwinden zusammen.

Der Unterstrom wurde sowohl direct durch versenkte Schwimmer und Flügelapparate gemessen, als auch indirect durch das specifische Gewicht des Wassers ermittelt. Derselbe geht auch in vielfachen Windungen durch die Strasse, an die Seiten anprallend und wieder zurückgeworfen, und zeigt durchaus keine regelmässige Uebereinstimmung mit dem darüber hinfliessenden Oberstrom.

Während der Oberstrom das specifisch leichte Wasser des Schwarzen Meeres führt, enthält der Unterstrom salzigeres und schwereres Wasser des Marmara-Meeres. Der erstere wird erzeugt durch die Niveaudifferenz der beiden Meere, die zwar nicht direct bestimmt, aber nach dem Unterschiede des specifischen Gewichtes beider Wassermassen auf 53 cm berechnet wurde. Der Unterstrom verdankt seine Entstehung dem grösseren Drucke, welcher in den Tiefen des Marmara-Meeres gegenüber dem des Schwarzen Meeres herrscht. Füllt man, das Experiment Marsigli's nachahmend, zwei Kammern, welche durch zwei Oeffnungen oben und unten mit einander communiciren, mit Flüssigkeiten von verschiedenem specifischem Gewicht bis zu demselben Niveau, so wird, veranlasst durch den grösseren Druck am Boden, die Flüssigkeit mit grösserem specifischem Gewicht aus ihrer Kammer in die andere durch die untere Oeffnung hineintreten. Hierdurch wird das Niveau in der zweiten Kammer gehoben, es entsteht ein Gefälle gegen das Niveau der ersten Kammer und in Folge dessen eine Oberflächenbewegung der Flüssigkeit nach derselben.

Ganz ebenso verhält es sich mit dem Schwarzen und dem Marmara-Meere. Der Ueberschuss des Süsswassers, der dem Schwarzen Meere über seinen Verlust durch Verdunstung zugeführt wird, erniedrigt das specifische Gewicht seines Wassers, indem es sich mit dem Meerwasser mischt; der durch das Gefälle bedingte Oberstrom entführt also dem Schwarzen Meere fortwährend Salz, welches durch den Unterstrom wieder ersetzt wird. Dieser Ersatz ist ein so vollständiger, dass das mittlere specifische Gewicht im Laufe des Jahres dasselbe bleibt, wie die Beobachtungen festgestellt haben. Aus der Differenz der specifischen Gewichte zwischen Oberstrom und Unterstrom leitete Makarof die Wassermassen ab, welche diese Ströme mit sich führen. Er fand nämlich als mittleres specifisches Gewicht des Oberstromwassers 1,01534, des Unterstromwassers 1,02834, und bestimmte unter der Annahme, dass beide Ströme die gleiche Salzmenge mit sich führten, hieraus, dass die in demselben bewegten Wassermassen sich wie 1,847:1 verhalten; weiter fand er durch Berücksichtigung der Querprofile der Strömungen und der mittleren Geschwindigkeit, dass der Oberstrom dem Schwarzen Meere 10530 chm Wasser und der Unterstrom dem Marmara-Meere 5700 chm Wasser in der Secunde entführt. Aus der Differenz der letzteren Wassermengen von 4830 chm ergiebt sich, dass der Bosporus dem Schwarzen Meere jährlich 157 cbkm Wasser entzieht, welches Quantum demselben wieder durch den Ueberschuss an Zufuhr durch Flüsse und Niederschläge über die verdunstete Wassermenge zugeführt werden muss.

Durch eine grosse Reihe von Beobachtungen hat Herr Makarof die Geschwindigkeit der Ströme in verschiedenen Tiefen, sowie die Grenzen zwischen Ober- und Unterstrom festzustellen gesucht. Er fand, dass der Oberstrom seine grösste Geschwindigkeit unmittelbar an der Oberfläche besitzt; sie nimmt mit der Tiefe allmälig ab, um an der Grenze der beiden Strömungen gleich Null zu werden, während der Unterstrom jenseits der letzteren sehr viel schneller sein Maximum erreicht, nämlich nur $5\frac{1}{2}$ m unterhalb derselben. Die Grenze der beiden Ströme bildet keine horizontale Ebene, sondern neigt sich bedeutend gegen das Schwarze Meer hin; bei Constantinopel, 29 km vom Schwarzen Meere, liegt sie 20 m unter der Wasseroberfläche und am Schwarzen Meere 50 m unter der Oberfläche.

Die Lage der Grenze beider Ströme ändert sich übrigens auch mit der Zeit. So lag bei Bujukdere, 9 km vom Schwarzen Meere, die obere Grenze des Wassers vom specifischen Gewicht unter 1,0225, welche hier gleichzeitig der Stromgrenze entspricht, Mitte Juni in 43 m, Anfang Juli in 41,5 m, Ende Juli in 40,5 m und Ende August in 34,7 m Tiefe. Diese Schwankungen scheinen in einem gewissen Zusammenhange mit denjenigen des Wasserstandes im Schwarzen Meere zu stehen, und zwar so, dass dem Maximum des Wasserstandes die niedrigste Lage der Grenze entspricht. Je höher nämlich der Wasserstand im Schwarzen Meere wird, desto geringer ist die Druckdifferenz in der Tiefe zwischen dem Schwarzen und dem Marmara-Meere, desto schwächer muss in Folge dessen auch der Unterstrom und desto tiefer seine obere Grenze sein, während gleichzeitig der Oberstrom am stärksten wird und sich weiter nach der Tiefe hin ausbreitet.

J. J. Coleman: Ueber Diffusion von Flüssigkeiten. (Philosophical Magazine, 1887. Ser. 5, Vol. XXIII, p. 1.)

Um experimentelle Daten für die Berechnung der Geschwindigkeit zu gewinnen, mit welcher ein Salz in eine Flüssigkeit hinein diffundirt und sich in derselben ausbreitet, hat Herr Coleman eine Reihe von Salzen nach einer bereits von Graham angegebenen, aber etwas modificirten Methode untersucht. Eine genau graduirte Bürette wurde bis zu einer bestimmten Höhe mit Wasser gefüllt und die Luft über demselben evacuirt; hierauf liess man die Salzlösung von unten her in die Bürette eintreten, bis

sie die Wassersäule auf eine bestimmte Höhe gehoben hatte und überliess die beiden über einander geschichteten Flüssigkeiten der Diffusion in einem nur geringen Temperaturschwankungen ausgesetzten Versuchsraume. Am Ende der Versuchszeit liess man durch Oeffnen des unteren Glasbahns die Flüssigkeit sehr langsam abfliessen, bis das Niveau erreicht war, wo Wasser und Salzlösung sich beim Beginne des Versuches berührt hatten; dann wurden sorgfältig gleich hohe Flüssigkeits-Säulchen (von 25 mm Höhe) abgelassen und gesondert auf ihren Salzgehalt untersucht; derselbe wurde auf Procente des Salzgehaltes der tiefsten Schicht der Salzlösung berechnet.

Von den Versuchs-Ergebnissen giebt das nachstehende Beispiel eine Vorstellung. Acht Lösungen, und zwar 20procentige von Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Kalkhydrat und Natronhydrat, eine Ammoniaklösung vom specif. Gewicht 0,88 und gesättigte Lösungen von Magnesiumsulfat und Chlornatrium, wurden 20 Tage lang bei der Temperatur 12,5° C. in beschriebener Weise der Diffusion gegen Wasser überlassen. Das Resultat war, dass Ein Procent von der Salzsäure bis 250 mm gestiegen war, von der Salpetersäure und dem Kalihydrat 225 mm, vom Ammoniak 200 mm, von der Schwefelsäure 175 mm, vom Natronhydrat 187 mm, vom Chlornatrium 162 und vom Magnesiumsulfat 87 mm. Durch Vervielfältigung dieser leichten und schnell ausführbaren Experimente wird es möglich sein, die genauen Diffusions-Coëfficienten einer grossen Anzahl von Substanzen zu berechnen.

Aus dem bisher vorliegenden Beobachtungsmaterial leitete Verfasser interessante Beziehungen zu Mendelejeff's periodischem Gesetz der chemischen Elemente ab. Bekanntlich theilt dieses Gesetz die Elemente in bestimmte Reihen, von denen die dritte die typischste ist und folgende Elemente enthält:

	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Atomgewicht	23	24	27,3	28	31	32	35,5
Atomvolumen	24	14	10	11	14,5	16	27

Bei den Elementen dieser Reihe ist das Atomgewicht nur wenig verschieden und steigt in der horizontalen Reihe an, die Atomvolume hingegen sind erst hoch, nehmen hierauf nach der Mitte ab bis zu weniger als die Hälfte und steigen dann wieder schnell an. Die Diffusionsfähigkeit dieser Elemente in entsprechenden Verbindungen (die ersten drei als Sulfate, die letzten vier als Säuren) zeigte nun ganz denselben Verlauf wie das Atomvolumen. Man kann daher den Schluss ziehen, dass bei Elementen von nicht sehr verschiedenen Atomgewichten die Diffusionsfähigkeit in einer gewissen Beziehung zum Atom- oder Molecularvolumen steht. Dieser Satz wird durch Beispiele aus den anderen Reihen Mendelejeff's bestätigt.

Wenn ein grosses Molecularvolumen eine Tendenz zu schneller Diffusion andeutet, so kann erwartet werden, dass ein grosses Molecular gewicht dieselbe umgekehrt verzögern wird. Dies lässt sich nicht so leicht prüfen, weil man schwerlich eine Gruppe löslicher Verbindungen findet, deren Molecularvolumen gleich und deren Molecular gewicht verschieden ist. Einen Anhalt zur Beurtheilung dieser Frage kann man aber in Mendelejeff's Verticalreihen finden.

In diesen Verticalreihen stehen z. B. Zinksulfat und Magnesiumsulfat mit gleichem Molecularvolumen (44, wasserfrei) und mit Molecular gewichten, die sich wie 120 : 161 verhalten. Verfasser fand nun, dass in 50 Tagen bei der Temperatur 15° vom Magnesiumsulfat 9 Proc. bis zu 100 mm aufstiegen, vom Zinksulfat hingegen nur 7 Proc.; das Salz mit geringerem Molecular gewicht zeigte somit eine grösscre Diffusionsfähigkeit, und sie war interessanter Weise von der Löslichkeit unabhängig, da bekanntlich Zinksulfat in Wasser löslicher ist als Magnesiumsulfat. Dasselbe Ergebniss lieferten Chromsäure und Wolframsäure, deren Molecular gewichte sich wie 100,5 zu 232 verhalten. In 30 Tagen waren bei 12,5° C. vom chromsauren Natron 25 Proc. bis zur Höhe von 75 mm gestiegen, vom wolframsauren Salz nur 17 Proc.

Aehnliche Resultate gaben einige andere Verticalreihen, so dass die Thatsache, dass grösseres Molecular gewicht die Diffusion verzögert, ebenso sicher erwiesen zu sein scheint, als die, dass das grössere Molecularvolumen sie beschleunigt. In vielen Fällen werden diese beiden Momente sich das Gleichgewicht halten können und gleiche Diffusionsfähigkeit ergeben. Weitere Studien, mit denen Verf. noch beschäftigt ist, lassen weitere Aufklärungen erhoffen.

C. Zelinka: Studien über Räderthiere. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1886. Bd. XLIV, S. 396.)

Es mag wenig anziehendere Schauspiele unter dem Mikroskope geben, als das Räderorgan eines Räderthieres in Thätigkeit. Von oben gesehen scheinen zwei glänzende Rädchen in Gestalt einer mehr oder minder runden Platte, an welche kurze, dicke Speichen angesetzt sind, unaufhörlich im Kreise zu wirbeln, durch den Wasserstrudel, welchen sie erregen, dem Thiere Nahrungspartikelchen zuführend.

Dass unsere Anschauungen über die Mechanik eines so gewöhnlichen und von unzähligen Beobachtern mehr oder minder genau studirten Vorganges bisher nicht nur ungenau, sondern sogar in den Grundprincipien irrige waren, dürfte Manchen Wunder nehmen, um so mehr als die anatomischen Verhältnisse der in Betracht kommenden Organe seit langer Zeit hinreichend gut bekannt sind. Und doch darf das Problem erst mit vorliegender Arbeit als gelöst betrachtet werden.

Bekanntlich wird die Bewegung der Räderorgane von zwei Wimperkränzen ausgeführt, einem aus starken, langen Wimpern gebildeten „oberen“ („Radwimpern“, am Rande des eigentlichen Räderorganes) un einem den Lippenwulst bekleidenden, feineren „unteren“, welch letzterer hauptsächlich die durch die Bewegung der Radwimpern herbeigeführten Nahrungsmittel in den Mund befördern hilft. Verführt durch die scheinbare Drehung des Räderorganes

in einer zur Längsaxe des Thieres senkrechten Ebene, hatten sämmtliche Beobachter bisher angenommen, dass auch die Bewegung der Radwimpern — auf welche jene scheinbare Drehung zurückgeführt werden muss — in dieser Ebene erfolge. Ein genaueres Studium des im Wasser erregten Wirbels mittelst darin suspendirten Carminpulvers zeigt nun aber, dass die Strömung des Wirbels in Ebenen geschieht, welche auf der vermeintlichen Bewegungsebene der Cilien (also auch auf den Flächen der Räderorgane) senkrecht stehen; es folgt daraus nach den Gesetzen der Mechanik, dass auch der Schlag der Wimpern in denselben Ebenen geschehen muss. Weiter folgt, dass, wenn der Effect der Wimperbewegung eine Bewegung des Wassers in bestimmter Richtung sein soll, wie es in der That der Fall ist (nämlich nach der Mundöffnung hin), die Energie der Bewegungsphasen in beiden Richtungen nicht die gleiche sein darf, weil sie sonst sich in ihrem Effect gegenseitig aufheben würden. Die Beobachtung an Räderorganen, deren Bewegung künstlich verlangsamt wurde, erweist beide Folgerungen als vollkommen richtig. Die Radwimpern schlagen in Ebenen, die durch die Längsaxe des Körpers gelegt sind, auf ihrer Insertionsebene aber senkrecht stehen, und zwar ist die (mit Bezug auf die Mundöffnung) centrifugale Phase der Bewegung die schnellere und energischere, während das Zurückgehen in die Ruhelage viel langsamer erfolgt.

Die scheinbare Bewegung in der Ebene des Räderorganes ist natürlich eine optische Täuschung, welche dadurch hervorgerufen wird, dass die Bewegungsphase jeder Wimper im Sinne der Drehung des Rades (wie eines Wassertheilchens im Sinne der Fortpflanzungsrichtung einer Wellenbewegung) etwas verschoben ist. Zugleich wird die Wimper nicht als Ganzes in ihrem Insertionspunkte bewegt, sondern krümmt sich dabei ähnlich, wie der Flexor digitorum profundus den abducirten Finger zugleich beugt und krümmt. Diese energischere Abwärtsbewegung der Wimper geschieht so schnell, dass sie dem Auge keinen Eindruck hinterlässt, wohl aber die langsamere Wiederanfwärtsbewegung, und da hier von oben gesehen der in der Insertionsebene liegende Schenkel der aus ihrer Winkelkrümmung in die gestreckte Lage zurückgehenden Wimper wegen der successiven Verschiebung der Bewegungsphase successive länger erscheint, muss der optische Eindruck glänzender „Speichen“ entstehen, welche im Kreise um das Räderorgan herumlaufen.

Obgleich das Auge bei dem unteren Wimperkranze auch nur eine (mit Bezug auf den Mund) centrifugale Bewegung wahrnimmt, ist die wahre Bewegung (wenn wir die energischere beider Phasen so nennen dürfen) ebenfalls gerade entgegengesetzt, aber auch viel zu schnell, um wahrgenommen zu werden.

Die scheinbare Drehung der beiden Räder, d. h. die Richtung des Fortrückens der Wimperbewegung, ist in beiden Rädern die gleiche und zwar von oben gesehen in entgegengesetztem Sinne wie der Uhrzeiger. Zelinka erklärt diese Erscheinung wohl mit Recht durch die Annahme, dass bei den Trochophora-ähnlichen Stammformen der Räderthiere das Räderorgan ein in seinem Wimperbesatz nicht unterbrochenes velumartiges Gebilde gewesen sei. — Die Bewegung des Räderorganes ist eine unwillkürliche und als reflectorisch, von seinem Hervorstrecken abhängig aufzufassen. Die Hypodermis des Räderorganes ist ungemein verdickt und hängt in je einem langen Zipfel frei in die Körperhöhle hinein; nach der Meinung des Verf. „macht die kolossale Arbeit der Wimpern ... eine so mächtige plasmatische Unterlage nöthig, deren Aufgabe es ist, die Spannkräfte gewärtig der Umsätze in lebendige Kraft bereit zu halten“.

Die vorliegenden Untersuchungen sind an zwei neuen Callidina-Arten gemacht, deren Symbiose mit Lebermoosen (Jungermanniaceen) zu hübschen, auch für den Botaniker nicht unwichtigen Erörterungen Veranlassung giebt. Die übrigen Angaben der verdienstlichen Arbeit bieten dagegen nur fachwissenschaftliches Interesse. J. Br.

H. E. M. Güntz: Untersuchungen über die anatomische Structur der Gramineenblätter in ihrem Verhältnisse zu Standort und Klima. (Inaug.-Dissert. Leipzig 1886.)

Die Beziehungen zwischen Structur und Standort der Pflanzen sind in letzter Zeit öfter der Gegenstand von Untersuchungen gewesen (Rdsch. I, 30, 149). Der Verfasser hat von solchem Gesichtspunkte aus die Blätter der Gräser, welche letzteren ja wegen ihrer Verbreitung über die ganze Erde für diesen Zweck besonders geeignet sind, einer vergleichenden Betrachtung unterworfen, wozu ihm das Material aus dem Botanischen Garten und dem Universitätsherbarium zu Gebote stand. Die wesentlichsten Ergebnisse seiner Untersuchungen waren folgende:

Der Zusammenhang der Blattstructur der Gramineen mit dem Klima und dem Standort ist ein enger und mannigfaltiger. Er äussert sich in der Beschaffenheit der Epidermis, sowie der Qualität und Quantität der parenchymatischen Gewebe.

Die häufig verticale Stellung der Blätter, auf welche die Sonnenstrahlen daher nur flach auffallen, sowie die oft gefaltete Gestalt der ersteren, ist (durch Verminderung der Transpiration) als Anpassung an das Klima anzusehen. Allerdings wird die Stellung der Grasblätter zum Horizont auch durch den engen Stand der Graspflanzen bedingt.

Das Hautgewebe der Gramineenblätter vermag sich durch Verkorkung (Cuticularisirung) und Verdickung der Epidermiszellen, durch festes Aneinanderfügen derselben vermittelst Wellung der Seitenwände, durch Anbringen der Spaltöffnungen an besonders geschützten Stellen, geeignete Haarbedeckung und durch Wachsüberzüge — Einrichtungen, welche theils auf die Verminderung der Transpiration, theils auf die Festigung der Blätter gegenüber den mechanischen Einflüssen der Witterung hinwirken — dem Klima anzupassen.

Das farblose Parenchym, welches als Wasserspeichergewebe functionirt, muss bei den tropischen und

den Steppengräsern, bei denen es besonders reich entwickelt ist, als eine Anpassung an das Klima angesehen werden.

Das grüne Assimilationsgewebe besteht aus verschieden gestalteten Zellen (oft sind es langgestreckte Pallisadenzellen), und füllt in den meisten Fällen den Raum zwischen den Blattnerven aus, soweit daselbst nicht das farblose Wasserspeichergewebe seinen Platz hat; bei tropischen Gräsern tritt es in die Gefässbündel umschliessenden Scheiden auf, bei rinnig vertieften Steppengräsern liegt es an den Seiten der Rinnen. Die in ihm vorhandenen Intercellularlücken weisen oft, je nachdem sie grösser oder kleiner sind, auf einen feuchten oder trockenen Standort der Pflanze hin. Ebenso nehmen die Luftgänge mit der Feuchtigkeit des Standortes zu, so dass Wassergräser sie besonders ausgedehnt zeigen.

Die Bastelemente in den Grasblättern haben in erster Linie, gleichwie das Knochengerüst der Thiere, das ganze Organ zu stützen. Zu diesem Zwecke treten in den Blättern, deren Mittelrippe reichlich farbloses Parenchym enthält, an der Unterseite Druck-, an der Oberseite Zuggurtungen auf, während die Mittelrippe der anderen Gräser, sowie ihre übrige Lamina die Form der I-förmigen Träger in mehr oder weniger vollkommener Gestalt zeigen. Dass mit der Trockenheit des Standortes auch die Bastelemente zunehmen, ist eine vielfach beobachtete, jedoch noch nicht genügend erklärte Thatsache. Die Vertheilung der Bastelemente, in so weit diese die Ursache der Schliessbewegungen der Grasblätter sind, kann als ein, wenn auch indirectes Anpassungsmittel an Klima und Standort betrachtet werden.

Die Anordnung der Gefässbündel zeigt keine Beziehungen zu Standort und Klima.

Der zweite Theil der Arbeit des Herrn Güntz enthält einen Versuch einer Gruppirung der Gramineen auf Grund der anatomischen Structur der Laubblätter, auf welchen hier nicht näher eingegangen werden kann. F. M.

A. Krüger: Elemente des Kometen Finlay 1886. (Astronomische Nachrichten. 1887. Nr. 2768.)

Die ersten Beobachtungen und die vorläufigen Bahn-Berechnungen dieses Kometen machten es wahrscheinlich, dass er mit dem de Vico'schen Kometen identisch sei; die genauere Feststellung seiner Elemente hat daher ein ganz besonderes allgemeineres Interesse. Herr Krüger, der jüngst Elemente des Finlay'schen Kometen veröffentlicht hat (Rdsch. II, 37), giebt nun neue, verbesserte Elemente und stellt denselben die von Brünnow berechneten Elemente des de Vico'schen Kometen gegenüber:

	Komet Finlay.	Komet de Vico.
T	= 1886, Nov. 22,41935	1855, Aug. 1,71
π	= 7° 33′ 4,2″	342,57°
Ω	= 52 28 12,8	63,94
ι	= 3 1 34,3	2,914
φ	= 45 57 24	38,1213
μ	= 530,8608″	650,10969″
U	= 2441,318 Tage	1993,51 Tage.

Zu den hier deutlich hervortretenden Differenzen der Elemente ist noch zu bemerken, dass sie durch eine Annäherung an Jupiter, wie man sie anfangs um 1874 vermuthet hatte, nicht veranlasst ist, da für eine solche die Brünnow'sche Umlaufszeit bedeutend verkürzt werden müsste. Hingegen fand nach obigen Elementen eine Annäherung des de Vico'schen Kometen an Mars im September 1866 statt; aber einerseits spricht der Unterschied der Breiten des Mars und des Kometen de Vico dagegen, dass ihre Bahnen sich schneiden, andererseits ist die Abweichung der Radiivectoren der beiden Kometen-Bahnen um diese Zeit zu gross, um das Schneiden der beiden Kometenbahnen an der betreffenden Stelle und eine Umänderung der Bahn des de Vico'schen Kometen in die des Kometen Finlay für wahrscheinlich erscheinen zu lassen.

Friedrich Busch: Zur Polarisation des zerstreuten Himmelslichtes. Beobachtungen über den Gang der neutralen Punkte. (Meteorologische Zeitschrift. 1886. Jahrgang III, S. 532.)

Das zerstreute Himmelslicht ist, wie bekannt, polarisirt, mit Ausnahme von einzelnen von Arago und Babinet gefundenen, und nach diesen Physikern benannten, neutralen Punkten. Ueber den Gang dieser neutralen Punkte mit der Aenderung des Sonnenstandes hat Herr Busch im April vorigen Jahres eine längere Beobachtungsreihe begonnen, die zwar noch nicht abgeschlossen ist, aber doch schon bis zum 1. October für die Kenntniss der Lichtreflection in der Atmosphäre interessante Resultate ergeben hat. Zu den Beobachtungen wurde ein Savart'sches Polariskop benutzt, welches vor das Auge in eine solche Lage gebracht wurde, dass die Polarisationsfranzen in die Sonnen-Verticale fielen; die Lage der neutralen Punkte giebt sich dann leicht an dem Umsetzen der Franzen zu erkennen. Weitere Angaben über die Ausführung der Versuche, wie das ausführlich wiedergegebene Beobachtungsmaterial sind in der Originalmittheilung nachzulesen; hier sollen nur einige allgemeinere Punkte erwähnt werden.

Bei hohem Sonnenstande ergaben die Messungen den Abstand der Sonne von den Babinet'schen neutralen Punkten im Mittel = 14°. Denselben Abstand von der Sonne hat Herr Riggenbach für die Mitte des braunen Bishop'schen Ringes, der in den letzten Jahren mit den abnormen Dämmerungen aufgetreten, gefunden. [Herr Ricco hingegen hat ihn zu 15° 10′ (Rdsch. I, 217) angegeben, was jedoch mit dem zu ziehenden Schluss in keinem Widerspruch steht, da die Abstände, die Herr Busch gemessen, zwischen 12° und 16° variiren. Ref.] „Demnach liegt bei hohem Sonnenstande der Babinet'sche neutrale Punkt gerade dort, wo im Sonnenvertical auch die intensivste Stelle des Bishop'schen Ringes lag.“

Aus der Tabelle der einzelnen Beobachtungen leitet Herr Busch das Gesetz ab: „Der Babinet'sche Punkt entfernt sich allmälig von der zum Horizont herabsinkenden Sonne, um sich derselben später wieder zu nähern. Der Arago'sche Punkt befolgt in Bezug auf den antisolaren Punkt den umgekehrten Gang.“ Dieselbe Gesetzmässigkeit zeigte sich noch deutlicher bei den Mittelwerthen, welche für jeden neutralen Punkt von Grad zu Grad berechnet worden.

Beide neutrale Punkte entfernen sich also gegen Sonnenuntergang von der Sonne, um sich derselben später wieder zu nähern. Der Babinet'sche Punkt erreicht bei einer Sonnenhöhe von 0° bis −1° seinen grössten Abstand von der Sonne von 24° bis 25°; der Arago'sche Punkt seinen kleinsten Abstand vom antisolaren Punkt von ungefähr 20° bei gleicher Sonnenhöhe und zwar, wie es scheint, etwas später als der erstere.

Diese Ungleichheit und einige Schwankungen, welche der Arago'sche Punkt zwischen 11° und 4° Sonnenhöhe gezeigt, werden wahrscheinlich bei längeren Beobachtungsreihen verschwinden. Von besonderem Interesse dürfte die Thatsache sein, dass die Summe der Abstände für eine Sonnenhöhe von 0° bis —1° sehr nahe 45° beträgt.

Für den Bishop'schen Ring ist gleichfalls eine gegen Sonnenuntergang eintretende Erweiterung nachgewiesen worden, und bei einer Zenithdistanz der Sonne von 89° bis 93° fand Herr Riggenbach für den Radius der äusseren Grenze der Röthe den Mittelwerth 24,6°. „Es scheint demnach um die Zeit des Sonnenunterganges der Babinet'sche neutrale Punkt dort zu liegen, wo früher im Vertical der Sonne die äussere Grenze des Bishop'schen Ringes zu suchen war."

Die Tabelle der einzelnen Beobachtungen zeigt übrigens an verschiedenen Tagen ziemlich bedeutende Abweichungen von den Mittelwerthen, sowohl was den Maximalabstand der neutralen Punkte von der Sonne angeht, als auch hinsichtlich der Sonnenhöhe, bei welcher das Maximum erreicht wird. Diese Abweichungen scheinen vorzugsweise durch den Grad der Bewölkung und die Reinheit der Atmosphäre bedingt zu sein; vielleicht hat aber auch die Jahreszeit einigen Einfluss auf dieselben. Zu einer Discussion derselben muss noch weiteres Beobachtungsmaterial herbeigeschafft werden.

---

de Maubeuge: Ueber den grünen Strahl. (Comptes rendus 1886. T. CIII, p. 1147.)

Alle Reisenden, welche Aegypten und das Rothe Meer besuchen, berichten über eine eigenthümliche Erscheinung, die man den „grünen Strahl" nennt, — eine smaragdgrüne Färbung, die man eine oder eine halbe Secunde lang in dem Moment beobachtet, wo die Sonne hinter dem Horizonte verschwindet und nur ein sehr kleines Segment derselben sichtbar ist. Diese Erscheinung wird von Einigen für subjectiv, von Anderen für objectiv gehalten.

Herr de Maubeuge theilt nun mit, dass er auf dem Rothen Meere mehrere Male, und namentlich im verflossenen October, mit seinem Untergebenen den Sonnenaufgang am Meereshorizonte beobachtet hat, und dass der erste Eindruck, den Beide empfangen, ein schönes Smaragdgrün war. Einmal sahen Beide die Sonne hinter Bergen aufgehen, welche den Horizont 1 bis 2° überragten, und derselbe entschieden grüne Lichteindruck traf Beider Augen. Unzählige Male hat er diese Erscheinung bei Sonnenuntergang beobachtet, sowohl am freien Meereshorizonte, wie hinter Bergen. In allen Fällen war nicht das kleinste Wölkchen zwischen dem Gestirn und dem Beobachter; die Luft war rein, aber feucht.

Verfasser glaubt aus seinen Beobachtungen die objective Natur der Erscheinung folgern zu können. — Weder am Monde noch an Venus, noch sonst an einem Sterne wurde etwas Aehnliches beobachtet, so oft man auch in den Tropen ihr Auftauchen am Horizonte verfolgt hat.

Lord Rayleigh: Ueber die Intensität der Spiegelung von Glas und anderen Oberflächen. (Nature. 1886. Vol. XXXV, p. 64.)

Während die meisten früheren Experimentatoren bei der Untersuchung der Spiegelung von Glas die Menge des durchgegangenen Lichtes gemessen und aus diesem die des reflectirten berechnet haben, hat Verfasser die Menge des reflectirten Lichtes direct bestimmt. Er bediente sich dabei folgender Methode:

Licht von einer Wolke ging durch ein mattes Glas in ein dunkles Zimmer und fiel unter polarisirendem Winkel auf eine Glasplatte. Die hindurchgehenden und die reflectirten Strahlen wurden mittelst einer Reihe von Reflectoren auf verschiedenen Wegen so geleitet, dass sie schliesslich neben einander fielen und von gleicher Intensität waren. Ein Reflector auf der Bahn des reflectirten Strahles war die Glasplatte, welche untersucht werden sollte, und auf die das Licht in fast senkrechter Richtung auffiel. Dieses Glas wurde nun entfernt und ein Spiegel so verschoben, dass die Einfalls-Winkel und Einfalls-Punkte des reflectirten Strahles auf den verschiedenen Spiegeln dieselben blieben wie früher. Der reflectirte Strahl war nun heller als der durchgelassene. Um beide wieder gleich zu machen, wurde eine Scheibe mit einem Ringe von Löchern in die Bahn des Strahls gebracht und in Rotation versetzt. Das Verhältniss der Summe der Breiten der Löcher zu dem ganzen Umfange des Ringes gab das Procentverhältniss des Lichtes, das von dem Glase reflectirt worden.

Für ein Stück optisch bearbeitetes, geschwärztes Glas betrug die Menge des reflectirten Lichtes 0,058 von dem gesammten einfallenden. Es zeigte sich, dass die Grösse der Reflection im hohen Grade abhing von der Klarheit und Politur der Oberfläche. Sie stieg in einem Falle durch wiederholtes Poliren von 0,04095 auf 0,0445. Fresnel's Formel giebt für diesen Fall 0,04514. Im Allgemeinen scheint die reflectirte Lichtmenge geringer zu sein, als nach Fresnel's Formel sich berechnet. Die Werthe für polirtes Glas und für Silber auf Glas waren 0,94 und 0,83.

Em. Raoult: Ueber die Dampfspannungen der ätherischen Lösungen. (Comptes rendus. 1886. T. CIII, p. 1125.)

Nach der Dalton'schen Methode wurden die Dampfspannungen von einer Reihe von Lösungen verschiedener Substanzen in Aether bestimmt, um den Einfluss der chemischen Natur des gelösten Körpers auf die Dampfspannung seiner Lösung zu ermitteln. Es wurden hierzu unter den nothwendigen Vorsichtsmaassregeln mit Quecksilber angefüllte Barometerröhren benutzt, von denen eine als gewöhnliches Barometer diente, die andere ein bestimmtes Volumen Aether oder ein gleiches Volumen einer bestimmten, ätherischen Lösung enthielt; aus den Quecksilberhöhen ergaben sich die Dampfspannungen der Lösungen und des reinen Aethers. Die Versuche führten zu nachstehenden allgemeinen Ergebnissen.

Zwischen 0° und 25° C. machte sich ein Einfluss der Temperatur nicht geltend. Der Unterschied zwischen der Dampfspannung einer ätherischen Lösung und der des reinen Aethers war innerhalb dieser Temperaturgrenzen ganz genau proportional der Dampfspannung des reinen Aethers, so dass das Verhältniss $(f-f')/f$ (wo f die Spannung des Aethers, f' die der Lösung bedeutet) von der Temperatur unabhängig und für die Lösung charakteristisch war.

Bei Lösungen mittlerer Concentration, welche z. B. 1 bis 5 Molecüle auf 5 kg Aether enthielten, war die Differenz der Spannungen ziemlich proportional dem Gewichte der gelösten Substanz in einem constanten Gewichte des Lösungsmittels. Bezeichnet man daher mit M das Moleculargewicht einer bestimmten Verbindung und durch P das Gewicht dieser Verbindung in 100 g Aether, so ist $(f-f')/f \times M/P = K$. Dieser Werth K repräsentirt den relativen Unterschied der Dampfspannung, den 1 Mol. der Substanz bei seiner Lösung in 100 g Aether hervorbringen würde. Er ist

für jede Substanz ein constanter und wird von Herrn Raoult seine „moleculare Spannungsvermiuderung“ genannt.

Jeder Körper, der sich in Aether löst, vermiudert diese Spanuung. Die relative Abnahme der Spannung kann mit der Natur der gelösten Substauz sehr variiren, aber die Spaunugsabuahme, die durch das einzelne Molecül veranlasst wird, der oben besprochene Werth K, bleibt für alle Körper der gleiche. In einer kleinen Tabelle, welche diesen Werth für 13 verschiedene Verbindungeu enthält, deren Moleculargewichte zwischen 42 und 382 variiren, liegen die molecularen Spannungsabnahmen zwischen 0,67 und 0,74 und in der Regel sehr nahe dem Mittelwerthe 0,71. Wenn man also 1 Mol. einer beliebigen Verbindung in 100 g Aether löst, so vermindert man die Dampfspannung dieser Flüssigkeit um einen bestimmten Bruchtheil seines ursprünglichen Werthes, dieser Bruchtheil beträgt 0,71 bei allen Temperaturen zwischen 0^0 und 25^0.

W. N. Hartley: Die Absorptions-Spectra der Alkaloide. (Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 1886. Vol. CLXXVI, p. 471.)

Bei der grosseu Schwierigkeit, welche die sichere Erkennuug vieler heftig wirkender Alkaloide darbietet, hat es neben dem wissenschaftlichen auch ein praktisches Interesse, dass Herr Hartley in der vorliegenden Abhandlung den Nachweis führt, dass eine Anzahl dieser complicirt zusammengesetzten Körper sich durch bestimmte Absorptions-Linien in dem ultravioletten Spectrum charakterisiren. Durch Benutzuug von elektrischem Licht, das von Elektroden aus Zinn-Cadmium und Blei-Cadmium ausstrahlte, konnte er die charakteristischen Spectra von 40 alkoholischen Lösnugen verschiedener Alkaloide untersuchen; die Wellenläugen ihrer Spectra sind in der Abhandlung in extenso angegeben und die Absorptionen in Curven graphisch dargestellt. Die allgemeinen Schlüsse aus dieser Untersuchung sind folgende:

Die Absorptions-Spectra bieten ein leichtes und werthvolles Mittel, die Reinheit der Alkaloid-Präparate festzustellen und namentlich ihre Identität zu prüfen. Auch die Menge einiger Alkaloide in einer Lösnng kann mittelst der Absorptions-Curven geschätzt werden. Sogar der Unterschied in den Eigenschaften der verschiedenen Aconitin-Arten kann durch die Spectralanalyse erkannt werden; es lässt sich nämlich die verhältnissmässig unschädliche Base, die als „fremdes Aconitin“ bezeichnet wird, von denen mit heftiger physiologischer Wirkung unterscheiden durch ein continuirliches Spectrum, während die drei activen Aconitin-Arten für jede einzelne charakteristische Absorptions-Curven besitzen. Dass die drei activen Aconitine Substanzen von verschiedener Constitution sind, wird also durch ihre optische Untersuchung bestätigt.

Die Reinheit des Chinins und die Abwesenheit einer Beimischnug von Cinchonin kann leicht bestimmt werden, weil letztere Substanz weniger durchlässig ist als erstere; aber aus demselben Grnnde kann das Chinin nicht direct geschätzt werden in einer Mischung beider Substanzen. Alle stark wirkenden Drogen, wie Aconitin, Morphin, Chinin, Strychnin u. s. w., welche nur absolut rein verschrieben werden dürfen, müssen daher der spectroskopischen Prüfung unterworfen werden, damit ihre Beschaffenheit und Reinheit sicher garantirt werden könne.

Vergleicht man die Spectra von Substanzen ähnlicher Constitution, die von Basen durch Substitution eines Alkylradicals für Wasserstoff oder eines Säureradicals für ein Hydroxyl abgeleitet werden, so beobachtet man, dass die Curve ihren Charakter nicht verändert, sondern nur in ihrer Ausdehnung schwankt, wenn gleiche Gewichte untersucht werden. Beispiele hierfür liefern Morphin und Codeïn, Diacetylcodeïn und Tetraacetylmorphin.

Basen, welche Sauerstoffradicale, z. B. Hydroxyl, Methoxyl und Carboxyl enthalten, haben ein um so grösseres Absorptionsvermögen, je grösser die Menge Sauerstoff, die sie enthalten. Beispiele hierfür sind Papaverin, Narceïn, Narcotin und Oxynarcotin. Die Apoderivate sind weniger durchlässig als die Stammbasen; Beispiele hierfür sind Apomorphin und Pseudoaconitin.

R. Brauns: Zur Frage der optischen Anomalien. (Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1887, Bd. I, S. 47.)

Ueber die Ursache der optischen Anomalien mehrerer Krystalle, welche trotz ihrer Zugehörigkeit zum regulären System nicht optisch isotrop, sondern doppelbrechend sind, wird seit Jahren zwischen deutschen und französischen Mineralogen eine Controverse geführt; Erstere nehmen als Grund der optischen Anomalien Spannungsverschiedenheiten in dem regulären Krystall an, wie sie vom Glase längst als Ursache der Doppelbrechung des isotropen Glases bekannt sind, während Letztere annehmen, dass die äusserlich regulären Krystalle aus irregulären, doppelbrechenden Molekeln zusammengesetzt sind, die sich bei der optischen Untersuchung geltend machen. In einer neuesten Publication hatte Herr Mallard gegen die Spannungstheorie unter anderen Einwänden auch den angeführt, dass in dem amorphen Glase zwar durch Abkühlen Spannungen entstehen können, dass solche aber niemals in einem Krystall durch Abkühlen hervorgerufen werden können, dass vielmehr hierbei die Krystalle entweder zerspringen oder Zwillinge bilden.

Zur Widerlegung dieses Einwandes beschreibt Herr Brauns Versuche, die er an Krystallen von Steinsalz, Sylvin und Flussspath, mit günstigem Erfolge besonders an den erstgenannten, ausgeführt hat. Spaltungsstücke des Steinsalzes, die man in der Flamme des Bunsen'schen Brenners vorsichtig erhitzt und in Oel abgekühlt hatte, zeigten im polarisirten Lichte eine Reihe von Bildern, welche die Doppelbrechung in der vorher als isotrop erkannten Masse bewiesen. Wurden die Stücke wieder erwärmt, so schwand die Doppelbrechung, um beim Abkühlen, wenn auch schwächer, wiederzukehren.

Diese an sich nicht uninteressanten Versuche beweisen jedenfalls so viel sicher, dass auch in Krystallen durch Abkühlen Spannungen hervorgerufen werden können, dass somit die Erklärung der optischen Anomalie durch Spannungen als möglich zugegeben werden muss.

Auf einige andere Widerlegungen der Mallard'schen Ansichten durch den Verfasser soll hier nicht eingegangen werden.

A. B. Wyckoff: Die Anwendung von Oel bei Stürmen auf dem Meere. (Proceedings of the American Philosophical Society. 1886, Vol. XXIII, Nr. 123, p. 383.)

Die bereits im Alterthume bekannte Verwendung von Oel zur Beruhigung des sturmbewegten Meeres ist in neuerer Zeit durch praktische Verwendungen und theoretische Erklärungsversuche wieder mehr in den Vordergrund getreten, und das amerikanische Hydrographic Office liess durch Beamte alles hierauf bezügliche Material sammeln, um es praktisch zu verwerthen und sich über diesen so verschieden beurtheilten Gegenstand ein definitives Urtheil zu bilden. Verfasser hat 115 Berichte über die Anwendung des Oels in Stürmen

die vom hydrographischen Amte publicirt worden, studirt und fand, dass in allen Fällen, mit Ausnahme von vieren, der Erfolg ein günstiger gewesen. Er hält es in Folge dessen für nothwendig, dass jedes Schiff bestimmte Quantitäten Oel mit sich führe, um vorkommenden Falles davon Gebrauch zu machen; selbst auf den grossen Postdampfern müsse Oel mitgeführt werden, wenn auch nicht für die von den Stürmen wenig abhängigen Dampfer selbst, so doch für deren Boote. Herr Wyckoff giebt detaillirte Vorschriften über die Anwendung des Oels und führt zur Stütze seiner Ansichten mehrere Beispiele ausführlicher an. Zur Erklärung der beruhigenden Wirkung des Oels stellt er folgende Meinung auf:

Wegen seines specifischen Gewichtes schwimmt das Oel an der Oberfläche und breitet sich daselbst schnell aus, indem es über dem Wasser eine Haut bildet. Wegen der Zähigkeit des Oeles und seiner schmierigen Beschaffenheit reicht die Reibung, welche der Wind an der Oberfläche des Meeres veranlasst, nicht aus, die Haut zu zerreissen und einzelne Partikelchen der Oberfläche aufzurollen und auf den Gipfel der Welle zu treiben. Dadurch werden auch die darunter befindlichen Wassermolekeln geschützt; und wenn auch die Stärke des Windes die Schnelligkeit der Welle im Ganzen vermehrt, so wird dies nur in der Art einer bedeutenderen Anschwellung sich geltend machen und nicht in Form einer Sturmwelle, welche charakterisirt ist durch eine lange und langsam ansteigende Neigung an der Windseite und einen sehr steilen Abfall an der Leeseite. Da nun gerade die Steilheit der entgegenkommenden Sturmwellen die Gefahr derselben ausmacht, weil das Schiff dieselben nicht erklimmen kann und von denselben überfluthet wird, so kann man diese Gefahr auf dem Meere stets beseitigen, wenn man ein geeignetes Oel anwendet. Wohl ist von manchen Seiten behauptet worden, dass das Oel eine chemische Wirkung ausübe und den Schaum auflöse; Verfasser hält es jedoch für wahrscheinlicher, dass es in angegebener Weise mechanisch wirke durch Schutz der dem Winde zugekehrten Seiten der Wellen gegen das Anrollen und Ueberstürzen.

A. H. Church: Chemische Untersuchung des pflanzlichen Albinismus. Versuche mit Quercus rubra. (Journal of the Chemical Society. 1886. T. XLIX, p. 839.)

Ein schönes, altes Exemplar von Quercus rubra des botanischen Gartens zu Kew trägt einen sehr grossen albinotischen Ast, der sich jährlich mit weissen Blättern bekleidet, welche nur hier und da kleine, isolirte, grüne Flecke besitzen, während die übrigen Aeste normale grüne Blätter tragen. Dieser Baum bot somit eine sehr passende Gelegenheit, die chemische Zusammensetzung von Albino-Blättern mit der von normalen zu vergleichen. Aeusserlich unterscheiden sich die Albinos, abgesehen von ihrer Farbe, von den normalen dadurch, dass ihre Blätter kleiner und dünner, der Durchmesser des Astes kleiner und die Jahresringe enger sind, als an gleich alten grünen Theilen. Die chemische Untersuchung stellte sich die Aufgabe, die in älteren Untersuchungen gefundenen Differenzen an den albinotischen Eichen-Blättern zu controliren.

Der Ast mit den weissen Blättern wurde gleichzeitig mit einem entsprechenden, grüne Blätter tragenden abgesägt, von beiden die Blätter gepflückt und mit ihren Blattstielen analysirt. Stets wurden die verglichenen grünen Blätter in genau gleicher Weise behandelt und gleichzeitig analysirt. Die procentische Zusammensetzung der Blätter betrug nun:

	Weiss	Grün
Wasser	72,69	58,08
Organische Substanzen	24,65	40,33
Asche	2,66	1,59.

Aus der Analyse der beiden Aschen sei hervorgehoben, dass die Asche der weissen Blätter 49,38 Kali, 8,25 Kalk, 0,82 Eisenoxyd, die Asche der grünen Blätter hingegen 29,10 Kali, 24,50 Kalk, 1,24 Eisenoxyd enthielt. Der Gesammtstickstoff der weissen Blätter betrug 3,94 Proc. der Trockensubstanz, derjenige der grünen 2,78 Proc.; der Eiweiss-Stickstoff bei den weissen 2,65, bei den grünen 2,41 Proc. und der nicht eiweissartige Stickstoff der weissen Blätter 1,29 Proc., der grünen 0,37 Proc. Endlich sei erwähnt, dass, während die gesammte organische Substanz bei den weissen Blättern geringer war als bei den grünen, der Aetherextract bei ersteren den der grünen Blätter überwog.

Aus diesen analytischen Ergebnissen folgert Verfasser, in Uebereinstimmung mit seinen früheren Resultaten, dass die weissen Blätter in demselben Verhältniss zu den grünen stehen, wie unreife Blätter zu reifen. Dieses Verhältniss wird schon durch die hier auszüglich mitgetheilten Werthe wahrscheinlich gemacht, und bei weiterer Untersuchung tritt dieser Unterschied noch schärfer hervor.

Das Gewicht von 20 Exemplaren der Blätter, die möglichst vergleichbar ausgesucht wurden, betrug bei den weissen 0,557 und bei den grünen 0,864 g.

C. Tommasi-Crudeli: Untersuchungen des Dr. Bernardo Schiavuzzi in Pola (Istrien) über die Natur der Malaria. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1886, Vol. II (2), p. 329.)

Die eingehenden Untersuchungen, die Herr Tommasi-Crudeli viele Jahre lang zum Theil allein, zum Theil mit anderen Forschern über die Ursache des Wechselfiebers in der fieberreichen Campagna ausgeführt, hatten bekanntlich das Ergebniss, dass im Boden und im Grundwasser jenes sumpfigen Terrains ein bestimmter Bacillus vorkommt, der einem im Blute Malariakranker gefundenen Bacillus sehr ähnlich ist, und als der Träger des Malariagiftes angesprochen wurde. In der Gegend von Pola sind nun von Herrn Schiavuzzi Untersuchungen über die durch Reinculturen aus der Luft gewonnenen Bacterien ausgeführt, welche eine wesentliche Erweiterung und Bestätigung der Beobachtungen in der Campagna liefern. Die Untersuchung der Luft und die Impfungen wurden nach der Koch'schen Methode ausgeführt und haben folgende Resultate ergeben:

In der Malaria-Atmosphäre von Pola ist beständig ein Bacillus anwesend, der morphologisch identisch ist mit dem von den Herren Tommasi-Crudeli und Klebs unter dem Namen „Bacillus malariae" beschriebenen, der aber in der Atmosphäre malariafreier Orte fehlt.

Werden reine Culturen dieses Bacillus auf Kaninchen geimpft, so erzeugen sie Fieber, welche alle Charaktere (anatomische und klinische) der Malariafieber haben.

Bringt man das Blut, die Milz und die Bauch-Lymphdrüsen der fiebernden Kaninchen in für die Culturentwickelung günstige Bedingungen, so entsteht eine mehr oder weniger reichliche, zuweilen sehr üppige Vegetation eines Bacillus, der morphologisch dem zur Impfung benutzten identisch ist.

In den mittelst reinster Culturen dieses Bacillus inficirten Thieren zeigen die rothen Blutkörperchen diejenigen Veränderungen, welche von Marchiafava und Celli als charakteristisch für die Malaria-Infection beschrieben worden.

Die Gesammtheit dieser Thatsachen bestimmte Herrn Schiavuzzi, zu behaupten, dass der von Tommasi-Crudeli und Klebs 1879 beschriebene Bacillus malariae wirklich die Ursache der Malaria sei. Er will seine Untersuchungen in einer demnächst erscheinenden Arbeit ausführlich aus einander setzen und kündigt schon jetzt der Akademie an, dass er hinreichende Daten gesammelt hat für die Behauptung, dass die Malaria einer Fiebergegend in demselben Maasse zunimmt, wie die Entwickelung dieses Bacillus in derselben.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 12. März 1887. **No. 11.**

Inhalt.

Metcorologie. H. P. Dawson: Beobachtungen der internationalen Polarexpeditionen 1882 bis 1883. Port Rae. S. 81.

Physik. J. Joly: Ueber die Condensations-Methode in der Calorimetrie. — Ueber die specifische Wärme von Mineralen. S. 82.

Paläontologie. Fr. Brauer: Ansichten über die paläozoischen Insecten und ihre Deutung. S. 83.

Physiologie. J. v. Kries: Zur Kenntniss der willkürlichen Muskelthätigkeit. S. 83.

Botanik. E. Goebeler: Die Schutzvorrichtungen am Stammscheitel der Farne. S. 84.

Kleinere Mittheilungen. Eugen v. Gothard: Kometen-Beobachtungen im Jahre 1886. S. 85. — A. Ricco: Das neueste Minimum der Sonnenflecke. S. 86. — Johannes Kiewiet: Ueber die Biegungselasticität des reinen Zinks, Kupfers, Zinns und ihrer Legirungen. S. 86. — Stanislas Meunier: Mikroskopische Untersuchung der Asche des Krakatoa. S. 86. — J. Lehmann: Contractionsrisse an Krystallen. S. 87. — A. Ehrenberg: Experimentaluntersuchungen über die Frage nach dem Freiwerden von gasförmigem Stickstoff bei Fäulnissprocessen. S. 87. — Angelo Heilprin: Lebenszähigkeit von Mollusken. S. 87. — Raphael Dubois: Ueber das Leuchten bei den Myriapoden. S. 87. — Alfred Fischer: Neue Beobachtungen über Stärke in Gefässen. S. 88. — A. v. Pelzeln und L. v. Lorenz: Typen der ornithologischen Sammlung des k. k. naturhistorischen Hof-Museums. S. 88.

H. P. Dawson: Beobachtungen der internationalen Polarexpeditionen 1882 bis 1883. Port Rae. (London, Trübner & Comp., 1886. 4°, 326 S., 32 Tafeln.)

Bekanntlich ist im Jahre 1882 bis 1883, und zwar vom 1. September bis zum 30. August, durch eine internationale Vereinigung der Regierungen eine gemeinsame Erforschung der meteorologischen Verhältnisse in möglichst hohen Breiten unternommen und auch glücklich zu Ende geführt worden. Die Beobachtungen der einzelnen Expeditionen werden von den betreffenden Regierungen einzeln publicirt und werden, wenn sie sämmtlich erschienen sein werden, eine feste Basis für die Beurtheilung der für die Meteorologie der mittleren Breiten wichtigen Verhältnisse der Polargegenden geben. Der Bericht der englischen Expedition nach Port Rae ist kürzlich in einem stattlichen Bande erschienen, und wir wollen demselben im Nachstehenden die allgemeinen Bemerkungen über die Beobachtung des Polarlichtes entnehmen. Vorher sei zur Orientirung nur bemerkt, dass die Station Port Rae an der Nordküste des Grossen Sklavensees in 62° 38′ 52″ N. und 115° 43′ 50″ W. gelegen, eine der nördlichsten Stationen der Hudsons Bay Company bildet und dem magnetischen Pol am nächsten gelegen ist, denn das Mittel der Inclination betrug dort 82° 55,3′.

Das Polarlicht ist stündlich beobachtet worden, und zwar regelmässig, nachdem die magnetischen und die meteorologischen Ablesungen beendet waren. Zur instrumentellen Bestimmung der Höhe der Polarlichtbogen waren keine Vorkehrungen getroffen; die Angaben über dieselben beruhen vielmehr auf Schätzungen. Die Lage des Observatoriums war übrigens insofern nicht ganz günstig, als nach Norden und Osten der Horizont bis zu 3° oder 4° Höhe von Erhöhungen verdeckt war; in allen anderen Richtungen war der Blick ganz frei.

Die Farbe des Polarlichtes war gewöhnlich grüngelb, nicht unähnlich dem Mondlichte, und es zeigte im Spectroskop eine einzige Linie zwischen Grün und Gelb. Diese Linie war oft selbst in Nächten mit bedecktem Himmel sichtbar, oder wenn man das Spectroskop auf Himmelstheile richtete, wo kein Polarlicht zu sehen war. Wenn die Helligkeit 1,5 erreichte [gemessen wurde von 0 bis 4; 0,5 war etwas heller als die Milchstrasse und 4 so hell, dass man dabei lesen konnte], zeigten sich oft prismatische Farben, indem der untere Rand gewöhnlich eine violette oder malvenartige Farbe annahm, während der obere Rand gelb blieb und zuweilen fast grünlich aussah. Bei solchen Gelegenheiten sah man im Spectroskop ein blasses, continuirliches Spectrum mit mehreren hellen Linien am violetten Ende. Einmal wurde auch ein rother Streifen im Spectrum gesehen.

Zuweilen kam es vor, dass gegen das Ende einer glänzenden Polarlicht-Erscheinung ein carmoisinfarbiges Glühen die Luft unterhalb des Bogens zu erfüllen schien, ohne dass es zu letzterem zu gehören schien. Diese Färbung war sehr reich und schön, aber ganz verschieden von der Farbe des Polarlichtes.

In den wenigen Fällen, wo das Polarlicht am Tage gesehen wurde (d. h. nach Sonnenuntergang, aber bevor die Sterne anfingen sichtbar zu sein), hatte es eine rosenrothe, lachsartige oder kupferne Farbe.

Der Typus des Polarlichtes und die Zeit seines Erscheinens waren in der Regel an den sich folgenden Nächten dieselben.

Die Erscheinungen waren gewöhnlich nicht vom geringsten Geräusch begleitet, aber dass ein eigenthümliches und deutliches Geräusch gelegentlich bei manchen Polarlichterscheinungen gehört wird, kann nicht bezweifelt werden. Die Indianer und die Reisenden der Hudsons-Bay-Gesellschaft, welche oft die Nächte im Freien zubringen, sagen, dass es nicht ungewöhnlich sei. Einmal war Verfasser so glücklich, dasselbe zu hören. Das Geräusch war ähnlich dem Knallen einer Peitsche oder dem Geräusch, das von einem scharfen Windstosse in dem oberen Takelwerke eines Schiffes erzeugt wird, und in dem Maasse, als das Polarlicht heller wurde und erblasste, war dies auch mit dem begleitenden Geräusche der Fall. Dies beweist, dass das Polarlicht nicht weit entfernt gewesen, und Verfasser hält es für möglich, dass diese niedrigen Polarlichter etwas Anderes sind als die hohen.

J. Joly: Ueber die Condensations-Methode in der Calorimetrie. — Ueber die specifische Wärme von Mineralen. (Proceedings of the Royal Society. 1886, Vol. XLI, Nr. 248, p. 248, 250, 352.)

Das Princip, nach welchem Herr Joly sein neues Calorimeter construirte, ist in Kürze folgendes:

Wird eine Substanz von der Temperatur der Atmosphäre t_1^0 plötzlich in einen gesättigten Dampf von der höheren Temperatur t_2^0 gebracht, so entzieht sie demselben eine bestimmte Menge Wärme und zwar $WC(t_2^0 - t_1^0)$, wenn C die Wärmecapacität dieser Substanz zwischen den beiden Temperaturgrenzen und W ihr Gewicht bedeutet. Hierbei wird eine Gewichtsmenge w des Dampfes condensirt und wir haben $WC(t_2^0 - t_1^0) = w\lambda$, wenn λ die latente Wärme des Dampfes ist. Durch einfache Bestimmung zweier Gewichte W und w und Messung zweier Temperaturen t_1^0 und t_2^0 kann man also entweder die specifische Wärme der Substanz C ermitteln, wenn die latente Wärme des Dampfes bekannt ist, oder umgekehrt aus dem bekannten C das unbekannte λ finden.

Herr Joly beschreibt ausführlich den Apparat und die Versuchsoperationen zur Bestimmung der specifischen Wärme beliebiger Körper, indem er den Wasserdampf als condensirendes Medium benutzt, dessen latente Dampfwärme genau bekannt ist. Hier braucht nur kurz angeführt zu werden, dass die zu untersuchende Substanz, an dem Balken einer empfindlichen Wage hängend, in einen verschliessbaren Raum gebracht und dort gewogen wird, nachdem sie die Temperatur der Luft t_1^0, die genau abgelesen wird, angenommen; durch eine herstellbare Communication lässt man dann aus einem Kessel schnell Dampf von genau gemessener Temperatur t_2^0 einströmen, der die Luft verdrängt; an dem kälteren Körper condensirt sich der Dampf, dessen Menge w durch eine neue Wägung des Körpers in seiner Dampfatmosphäre bestimmt wird; abfliessende Tropfen sammeln sich in einem an der Schale befestigten Untersatz und werden mit gewogen. Die Berechnung der specifischen Wärme des an einem Faden hängenden Körpers ist dann ganz einfach.

Zur Verificirung dieser neuen Methode der Calorimetrie wurden Versuche ausgeführt mit den Metallen Zink, Silber, Blei, Platin und Aluminium, welche Resultate ergaben, die mit denen früherer Beobachter gut übereinstimmten und dabei eine grössere Gleichmässigkeit zeigten, als z. B. Regnault's Untersuchungen erkennen lassen. Ferner sind Versuche angestellt mit reinem Wasser in dünnen Glaskugeln, deren Resultate sehr gut mit den aus Regnault's Formeln abgeleiteten stimmen; endlich mit Mineralen in verschiedenen Aggregationszuständen, welche darauf hinzuweisen scheinen, dass die Ausdehnung der dem Dampf exponirten Oberfläche keinen Einfluss auf das Resultat zu haben scheint.

In einer besonderen Abhandlung theilt dann Herr Joly Bestimmungen der specifischen Wärmen von 71 Mineralen, darunter drei Meteoriten, mit, welche eine Reihe interessanter Details ergeben, ohne dass Verfasser aus denselben irgend welche allgemeine Gesetzmässigkeit dieser Eigenschaft abgeleitet hat. Nur das verdient hier hervorgehoben zu worden, dass die specifische Wärme sich als ganz charakteristische Eigenschaft der Minerale erwiesen, die auch von der Krystallstructur abhängt, da sie nicht bloss Verschiedenheiten der Zusammensetzung, sondern auch Unterschiede der Textur erkennen lässt. So hatten z. B. von den drei Meteoriten, die sämmtlich ein ähnliches Aussehen, nämlich eine rauhe, graue Oberfläche mit kleinen Körnern von Nickeleisen und Magnetkiesen zeigten, zwei eine gleiche specifische Wärme, der dritte aber eine wesentlich verschiedene; und dieselben Massen, welche gleiche specifische Wärme besassen, hatten auch, wie sich später zeigte, ein gleiches specifisches Gewicht, so dass ohne genaue chemische Analyse die beiden für gleich und von dem dritten Meteoriten verschieden erklärt werden konnten. Brauner und schwarzer Turmalin und andere durchsichtige, trübe oder undurchsichtige Minerale zeigten in vielen Fällen Verschiedenheiten der specifischen Wärme, welche auf eine grössere oder geringere Wärmebeweglichkeit der Molekeln der betreffenden Substanzen hinwiesen, und somit Verschiedenheiten erkennen liessen, die sich sonst nicht bemerkbar machten.

Bei der grossen Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit welcher diese Methode der Calorimetrie die Ermittelung der specifischen Wärme gestattet, ist zu erwarten, dass diese Constante bald für eine grosse Anzahl von Körpern bestimmt werden und interessante Ergebnisse zu Tage fördern wird.

Fr. Brauer: Ansichten über die paläozoischen Insecten und ihre Deutung. (Ann. des k. k. naturhistorischen Hof-Museums in Wien. 1886, Bd. I, S. 87.)

Die Meinung der Biologen, dass die Urform der Insecten eine gewisse Aehnlichkeit mit Thysanuren gehabt hat, wird durch die Entdeckung einer Schabe im Silur (auch ein Scorpion und niedere Landpflanzen sind im Silur gefunden) nicht widerlegt; wohl aber ist dadurch bewiesen, dass man die Abzweigung des Insectentypus in noch älteren Zeiten zu suchen hat. So wie die fossile Insectenwelt bisher dargestellt ist, nimmt sich ein Vergleich dieser mit anderen fossilen Thiergruppen recht sonderbar aus. Während wir es z. B. bei den Wirbelthieren mit Typen zu thun haben, die als Urahnen der jetzigen Thierwelt entweder im Laufe der Zeit erloschen sind (z. B. der Archaeopteryx) oder sich als Zwischenformen bis in die Jetztzeit erhalten haben (z. B. die Monotremen), treffen wir in dem paläozoischen Zeitalter Insecten an, welche ohne Weiteres in noch jetzt lebende Ordnungen eingereiht werden konnten, und sind in der mesozoischen Periode fast alle Insectenordnungen vertreten, ohne irgend welche Zwischenglieder mit Charakteren verschiedener Ordnungen zu zeigen.

Scudder (Zittel, Handbuch der Paläontologie. 1885) geht bei der Classificirung der fossilen Insecten von der Idee aus, dass die paläozoischen Insecten zwar in vieler Beziehung Aehnlichkeit mit jetzt lebenden zeigen, aber in keine recente Ordnung genau genommen gehören; er fasst sie deshalb als eigene Ordnung der Paläodictyoptera zusammen. Aber diese Ur-Insecten Scudder's sind ein Gemisch schon damals getrennter Insectenordnungen und sind nichts Anderes als alte Repräsentanten der recenten Orthopteren, Neuropteren, Plecopteren, Eintagsfliegen, Libellen und Homopteren. Die Eigenschaften, durch welche die Paläodictyoptera speciell charakterisirt sein sollen, sind ganz hypothetischer Natur. Auch die Gruppe der Neurorthoptera, welche als Schaltypus zwischen Orthopteren und Neuropteren von Brongniart aufgestellt wurde (Rdsch. I, 132), hat keine Berechtigung.

Die Bestimmung der fossilen Insecten hat mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen. Die systematische Stellung eines zweifelhaften lebenden Insectes kann nur durch Anatomie und Biologie entschieden werden, während Habitus und Flügelform oft auf eine ganz andere Verwandtschaft hinweisen (vergl. den Ameisenlöwen, die Mantispa etc.). Da wir aber von der Anatomie und Biologie der paläozoischen Insecten nichts wissen, so ist klar, dass wir nicht im Stande sind, zwischen die jetzigen Insectenordnungen aus den paläontologischen Funden mit Sicherheit alte Schaltordnungen einzuschieben. Dazu kommt noch, dass wir zwar das Fossil nach dem Aderverlauf in dem Flügel (letzterer ist meist allein gut erhalten) mit bestimmten recenten Gattungen vergleichen können, jedoch sich deshalb zahlreiche Irrthümer einschleichen, weil wir nur eine mangelhafte Kenntniss des Insectenflügels und seines Verhältnisses zur Gesammtorganisation besitzen und bisher noch kein Charakteristicum eines Schmetterlings-, Fliegen- (etc.) Flügels hatten.

Dass sich die paläozoischen Insectenordnungen bis in die Jetztzeit erhalten haben, ist in Beziehung auf das Anpassungsvermögen der Insecten wohl erklärlich. Wie aber kommt es, dass diese ältesten Ordnungen ohne Zwischenglieder dastehen und dass keine Schalttypen zwischen ihnen und den übrigen Ordnungen (Käfern, Fliegen etc.) gefunden sind? Der Hauptgrund liegt in der mangelhaften Systematik. Die sieben Insectenordnungen sind durch so allgemein gehaltene Kennzeichen charakterisirt, dass sie auch noch die fossilen Insecten in sich aufnehmen können; weiter enthalten die früheren Ordnungen der Orthopteren, Neuropteren und Pseudoneuropteren (letztere Ordnung wird von Scudder mit Unrecht aufrecht gehalten) die heterogensten Elemente. Lösen wir die Klasse der Insecten in die 16 natürlichen Ordnungen auf, indem wir zugleich Packard's Eintheilung in Metabola und Heterometabola verwerfen, so können wir allerdings aus der Anatomie und Biologie der lebenden Formen verwandtschaftliche Beziehungen der Ordnungen erschliessen und gewisse Gruppen als Schalttypen deuten, zumal wenn wir die nach gewissen Merkmalen als die älter erscheinenden Familien (unter den Schmetterlingen die Motten, unter den Aderflüglern die Blattwespen u. s. w.) im Auge behalten. So ist zwischen Orthopteren und Neuropteren (im alten Sinne) keine Schalttype aufzustellen, wohl aber zwischen Perliden und Mantiden etc.

Jene Nachkommen der paläozoischen Insecten, aus denen sich die Käfer, Schmetterlinge, Fliegen und Aderflügler differenzirt haben, werden mit Sicherheit vielleicht nie gefunden werden, da die Körpertheile, welche zur Feststellung einer solchen Schalttype nothwendig untersucht werden müssen, nicht erhalten geblieben sind. Erst in der mesozoischen und theilweise in der känozoischen Periode ist die Differenzirung vollendet; es gehören mithin die etwaigen Schalttypen nicht dem paläozoischen Zeitalter, sondern dem Ende desselben und den späteren Perioden an. Wenigstens ist an den paläozoischen Insectenresten noch keine Spur von Merkmalen zu finden, um etwa aus dem einen eine Beziehung zu Hymenopteren, aus dem anderen eine zu Dipteren oder Coleopteren oder Lepidopteren festzustellen oder nur zu vermuthen. Auch ist die Verwandtschaft der paläozoischen Insectenordnungen unter einander nicht grösser, als die derselben recenten Ordnungen.

Am Schlusse seiner Abhandlung bespricht Verf. die systematische Stellung einer Reihe von Brongniart und von Scudder beschriebener paläozoischer Insecten. Karl Jordan.

J. v. Kries: Zur Kenntniss der willkürlichen Muskelthätigkeit. (Archiv für Physiologie 1886. Supplbd. S. 1.)

Die willkürliche Bewegung unserer Skeletttheile kommt in der Regel durch eine verwickelte Zusammenwirkung vieler Muskeln zu Stande. Von Inter-

esse ist es aber, die willkürliche Thätigkeit der einzelnen Muskelu zu untersuchen, und zwar in Bezug auf die zeitlichen Verhältnisse, die Stetigkeit oder Discontinuität und den Rhythmus der Innervation.

Der Verfasser untersucht zuerst die Schnelligkeit einer Beugebewegung des Fingers. Bei gut unterstützter Hand wird der Finger auf ein federndes Stahlplättchen aufgesetzt und seine Bewegnng durch einen an dem Plättchen befestigten Glasstreifen auf eine rotirende Trommel aufgeschrieben. Die kürzeste Beweguug dieser Art hat eine Dauer von $^1/_{13}$ his $^1/_7$ Secunde, doch lässt sich Anfang und Ende derselben nicht ganz genau bestimmen, weil der Finger auch in der Ruhelage fortwährende kleine Schwankungen macht. Vergleicht man nun diese Zeit mit der Dauer einer Zuckung, die man durch einen Inductiousschlag erzeugt, so ergieht sich das Resultat, dass letztere merklich länger dauert. Dies erklärt sich daraus, dass die willkürliche Beugebewegung durch eine sehr schnell folgende Streckhewegung plötzlich unterbrochen wird, so dass die erstere nicht ganz zur Wirkung kommt. Wir hahen es daher in solchen Fällen mit sogenannten „resultirenden Bewegungen“ zu thun.

Beim Clavierspielen kann man messeu, wie gross das kleinste Intervall zwischen zwei heahsichtigten Bewegungen ist. Es heträgt hei der grössteu Geschwindigkeit, mit welcher Passagen ausgeführt werden, etwa $^1/_{16}$ Secunde. Sehr schnelle rhythmische Wiederholungen derselben Bewegung gelingen mit einem Finger oder der Hand etwa 10mal in der Secunde, ebenso oft mit der Zunge, weniger mit den Kanmuskeln.

Verfasser untersuchte ferner die willkürlichen Zusammenzichungen einzelner Muskeln, z. B. der Beugemuskeln der Hand am Vorderarm, iudem er einen leichten Hehel nach Art des Marey'schen Pulsschreihers auf dieselhen aufsetzte. Wurde die Hand kräftig zur Faust geballt, so erhielt er auf dem rotirenden Cylinder eine Curve, welche in der Secunde etwa 11 his 12 kleine Oscillationen zeigte. Audere Mnskeln gahen sogar eine geringere Anzahl, 7 oder 9, doch stiegen dieselhen auch zeitweise his auf 15 in der Secunde.

Nach den Untersuchuugen üher die Höhe des natürlichen Muskeltones von Helmholtz hätte man nun etwa 18 his 20 Oscillationen in der Secuude erwarten sollen. Referent ist indess der Meinung, dass die akustische Methode der Untersuchung zu unsicher sei und dass die Periode der natürlichen Innervation eine geringere ist, als man hisher angenommeu hatte.

Die Aufzeichnung kürzester Bewegungen nach dieser Methode ergab eine viel länger dauernde Zusammenziehung als nach der vorigen. Sie beträgt etwa $^1/_5$ Secunde nnd zeigt in ihrem Verlaufe Oscillationen von $^1/_{15}$ Secunde Intervall. Also selbst daun, wenn wir eine möglichst kurze Bewegung intendiren, erhält der einzelne Muskel eine Reihe von Innervationsanstössen. Auch die kürzeste Bewegung ist tetanischer Natur.

Wenn man nuu ferner rhythmische Bewegungen der Hand oder der Finger aufzeichnet, so sieht man auf der periodischen Curve ebenfalls Oscillationen vou verschiedener Geschwindigkeit, und zwar sind auch diese um so schneller, je schneller der Rhythmus der Bewegungen ist. Bei den schnellsten Bewegungen können dieselhen bis anf 45 in der Secunde steigen. Verfasser glauht daher, dass unser Wille über Reizcombinationen verfügt, in denen die einzelnen Anstösse mit verschiedener Geschwindigkeit auf einander folgen können. J. B.

E. Goebeler: Die Schutzvorrichtungen am Stammscheitel der Farne. (Flora. 1886, Nr. 29 bis 31.)

Wie bei den Phanerogamen iu der Knospe der junge Vegetationsscheitel von Blattorganen umhüllt wird, so giebt es auch hei den Farnen in ähnlicher Weise Einrichtungen zum Schutze der Stammspitze vor den schädlichen Einflüssen der Aussenwelt. Zahlreiche umgehende Haargebilde (Trichome) übernehmen inshesondere diese Aufgahe; danehen können die jüngeren Blattanlagen durch ihre Form und Stellung oder der dem Stammscheitel zunächst liegende Theil des Stammes selhst durch seine Form dem gleichen Zwecke dienen.

Von der Entwickelungsgeschichte und Morphologie der Trichome, die Herr Goebeler eingehend hehandelt, können wir hier nur Einiges von allgemeinerem Interesse hervorhehen. Das Trichom entsteht aus einer sich vorwölhenden Epidermiszelle; durch Quertheilungen wird ein Zellfaden gehildet, dessen Endzelle in vieleu Fällen alshald zu einer keulenförmigen Drüse, einer „Schlauchdrüse“ (Prantl), anschwillt. Ihr stark lichtbrechender Inhalt besteht aus Celluloseschleim oder einem gummiartigen Stoffe, der durch Verquellung der inneren Membranlamellen der Drüsen entsteht. Bei der weiteren Entwickelung behalteu die Trichome entweder ihre Haarform bei oder sie dehnen sich dureh Hinzutreten von Längstheilungen zu Zellflächen, den sehr verschiedenartig gestalteten Spreuschuppen, aus. Am Rande der Spreuschuppen hilden sich iu der Regel Drüsen oder Zacken oder heide zugleich. Die Drüsen sind fast ausschliesslich Schlauchdrüsen, und entweder sitzend oder gestielt. Seltener finden sich echte, blasige Drüsen, welche sich in derselben Weise entwickeln wie die Schlauchdrüsen, aber ihr schleimiges Secret in der oheren Wölhung der Drüsenzelle zwischen Cuticula und innerer Zellwandschicht, die dabei anseinander gedrängt werden, hildeu. Nach den Reactionen scheint dieses Secret eiu harzähnliches Product zu sein.

Nachdem die Trichome ihre definitive Ausbildung erreicht hahen, werden ihre Zellwände gehräunt und ganz oder theilweise, stärker oder schwächer verdickt. Die verdickten Wände zeigen die Beschaffenheit verkorkter oder cuticularisirter Memhranen. Mit dieser stofflichen Umwandluug ist die Entwickelung der Trichome beendet uud dieselhen sterben nun von der Spitze nach der Basis zu ab.

Noch sei erwähnt, dass in dem Plasma der lebenden Trichomzellen oft Fetttropfen und Stärkekörner erscheinen, welche im Alter verschwinden und als Baustoffe anzusehen sind, welche in Ruheperioden des Wachsthums abgelagert und bei erneuter Entwickelung verbraucht werden. Ferner ist in den lebenden Zellen, ausgenommen in den Drüsen und ihren Stielzellen, regelmässig und in Menge Gerbstoff nachzuweisen.

Nach dem Absterben der Trichome bleibt in denselben meist ein eingetrockneter Rest des früheren Inhaltes zurück, in welchem gleichfalls Gerbstoff enthalten ist.

Die jungen Blattwedel werden innerhalb des die Stammspitze einhüllenden Trichomschopfes angelegt und rücken dann immer weiter vom Stammscheitel ab zwischen die umgebenden Trichome hinein; die älteren Segmente der Scheitelzelle des Blattes bilden gleichfalls Trichome und so entsteht über jeder Wedelanlage ein neuer, allseitig umhüllender Schopf. Abgesehen von den Fällen, wo der Stammscheitel bei weitem rascher wächst als die Wedel, tragen diese zum Schutze des ersteren wesentlich bei.

Die schädlichen Einflüsse der Aussenwelt, vor welchen die jugendlichen Gewebe des Stammscheitels zu schützen sind, können sein: 1) mechanische Verletzungen, 2) Mangel an Wasserzufuhr und übermässige Erhöhung der Transpiration, 3) übermässige Temperaturschwankungen.

Was den mechanischen Schutz anbetrifft, so kommt dabei zunächst der Widerstand in Betracht, welcher dem Wachsthum unter- oder oberirdisch kriechender Stämme durch entgegenstehende Erdpartikel etc. bereitet wird. Dem zu begegnen ist der Stamm meist dick und kurz, und die Scheitelzelle unter dem Trichomschopfe in eine trichterförmige Vertiefung des Stammendes eingesenkt. Der Trichomschopf verlegt aber auch durch seine Festigkeit und Dichte, den Gehalt an Gerbstoff etc. Schnecken und anderem Ungeziefer den Weg zu dem saftigen Scheitelgewebe, eine Wirkung, die leicht in Treibhäusern beobachtet werden kann. Dieser Schutz gegen Ungeziefer steht bei den aufrecht wachsenden Stämmen in erster Linie.

In weit höherem Grade noch als vor mechanischen Verletzungen schützen die Trichome vor Austrocknung, indem sie sowohl die Transpiration vermindern, als auch Wasser aufsaugen. Erstere Leistung kommt zunächst durch die gedrängte Stellung der Trichome und die Verkorkung ihrer Wände zu Stande, welche für Gase und Wasser schwer durchlässig sind. Hierzu tritt oft noch die Aussonderung wachs- und harzähnlicher Stoffe, welche die Lücken zwischen den Trichomen verstopfen. Andererseits nehmen aber auch die Trichome flüssiges und gasförmiges Wasser zwischen sich auf; hier bleibt es entweder capillar haften, oder es wird den dünnwandigen Zellen der Basis oder des Stammscheitels zugeführt, um dort aufgesogen zu werden. Ferner wird Wasser von den Schlauchdrüsen aufgenommen, deren Inhalt hygroskopisch ist (daneben dient derselbe, ausgeschieden und eingetrocknet, zum Schutze gegen Verdunstung), und auch der Gerbstoff scheint, entsprechend der neuerdings öfter ausgesprochenen Ansicht, der Wasserspeicherung zu dienen. — Durch Vergleichung von Farnen verschiedener Klimate weist Herr Goebel nach, dass sich in der besonderen Ausbildung dieser Einrichtungen eine Anpassung an die Erfordernisse des Klimas und Standortes offenbart.

Der Schutz vor übermässigen Temperaturschwankungen endlich, welcher besonders bei den tropischen Baumfarnen nothwendig ist, kommt durch die Erfüllung der abgestorbenen Trichomzellen mit Luft zu Stande, wodurch die Wärmeleitung beschränkt wird. Hierbei ist die Verdickung der Zellwände von Wichtigkeit, da sie ein Zusammenfallen der Zellen verhindert. Wo sich daher dünnwandige Trichome finden, sind dieselben öfter zum Ersatze sehr zahlreich und sehr dicht gestellt. F. M.

Eugen v. Gothard: Kometen-Beobachtungen im Jahre 1886. (Astronomische Nachrichten. 1887, Nr. 2768.)

Einem Berichte über die Beobachtungen der Kometen des vergangenen Jahres, welche Herr v. Gothard auf dem astrophysikalischen Observatorium zu Herény ausgeführt, entnehmen wir die Erfolge, welche hier durch die Photographie erzielt worden sind.

Zunächst sei hervorgehoben, dass der Komet Barnard-Hartwig am 29. October, als er noch teleskopisch war, in 25 Minuten photographirt werden konnte. Wichtiger sind jedoch die Photographien, welche später gewonnen worden sind, da sie über die Structur des Schweifes Thatsachen fixirt haben, welche für das Studium dieser Gebilde von Interesse sein werden. Die beiden Photographien, deren Details hier mitgetheilt werden, sind am 27. und 28. November hergestellt, und Copien derselben werden von Herrn Professor Krüger (dem Herausgeber der Astronomischen Nachrichten) als „sehr gelungen und die Structur der Schweife in überraschender Schärfe zeigend“ bezeichnet.

Das Bild vom 27. November, das 45 Minuten exponirt gewesen, zeigt, dass aus einer runden, hellen Nebelmasse von 6 Minuten Durchmesser zwei Schweife unter einem Winkel von etwa 50° gegen einander austreten; der südliche ist schwächer und besteht aus einem mit der täglichen Bewegung fast parallelen Strahl, der nördliche ist viel intensiver und besteht aus drei längeren, geraden, intensiven Strahlen, die in schwachen Nebel gehüllt sind. Aus dem centralen Nebel gehen noch zwei bis drei kurze Strahlen hervor.

Die Photographie vom 28. November, nach einer Exposition von 60 Minuten gewonnen, zeigt die centrale Nebelmasse dichter und grösser (7 bis 8 Minuten Durchmesser); der südliche Schweif ist hier viel kürzer, sein langer, gerader Strahl ist ganz verschwunden und nur ein 15 Minuten langer Nebel zurückgeblieben. Der nördliche Schweif hingegen ist schön entwickelt; er besteht aus zwei unter einem Winkel von etwa 10° aus dem Kerne heranstretenden Hauptstrahlen, die scharf begrenzt sind und zwischen sich Nebel enthalten, der sich in der Mitte zu einem dritten Strahle vereinigt; westlich und östlich von den beschriebenen sind noch zwei schwächere Strahlen, die von einander durch dunkle Räume getrennt sind. Die Strahlen sind auf den Photographien so scharf, dass eine Drehung des Schweifes während der Exposition (eine Stunde) ausgeschlossen ist.

A. Ricco: Das neueste Minimum der Sonnenflecke. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 137.)

Die elfjährige Periode der Sonnenflecke hat bekanntlich jüngst insofern eine Störung erfahren, als das Maximum bedeutend verspätet, über eine längere Zeit ausgedehnt und durch einige Schwankungen maskirt aufgetreten ist. Nach den Beobachtungen des Herrn Ricco zeigt auch das folgende Minimum Abweichungen von dem gewöhnlichen Verhalten, indem es sehr intensiv und sehr früh zur Wahrnehmung gelangte.

Während die Acme des letzten Maximums auf den Anfang 1884 fiel, war bereits im October die Häufigkeit der Flecke bis auf etwa einen pro Tag heruntergegangen, und in den 40 Tagen, 31. October bis 9. December, wurden im Ganzen nur ein sehr kleiner Fleck und neun Poren gesehen; in den 20 Tagen vom 18. November bis 7. December hat man nur eine einzige Pore gesehen, und zweimal war 11 Tage hintereinander und einmal 8 Tage lang weder ein Fleck noch eine Pore auf der Sonnenscheibe sichtbar. Die durch die Witterung veranlassten Lücken in der Beobachtung können dies Resultat nicht wesentlich beeinflussen, denn sie betrugen nur drei Tage im October, zwei im November und drei im December. Es steht vielmehr fest, dass man im November und December auf der ganzen Sonnenkugel, welche in jener Zeit von allen Seiten der Beobachtung zugänglich geworden, nur eine einzige Pore gesehen hat.

Vergleicht man dieses Verhalten mit früheren Beobachtungen, so findet man, dass 1875 fünf Jahre nach dem letzten Maximum vom August 1870 mehrere Tage hintereinander weder Flecke noch Poren gesehen worden, und erst 1876 oder sechs Jahre drei Monate nach dem Maximum trifft man zwei Perioden, eine von zwölf, die andere von neun Tagen, ganz ohne Flecke und Poren, zwischen denen ein Tag mit vier Poren gelegen, ganz ähnlich wie bei der obigen Beobachtung, die aber schon zwei Jahr und zehn Monate nach dem Maximum gemacht ist.

Das letzte Minimum ist also im Vergleiche zu dem vorangegangenen 11jährigen Maximum sehr frühzeitig eingetreten. Vergleicht man es aber mit dem vorangegangenen 11jährigen Minimum, das sich im December 1878 gezeigt, so folgte es demselben nach acht Jahren, ganz so wie das Minimum von 1875 dem Minimum vom März 1867 gefolgt ist. Mit den vergangenen Minima verglichen ist also das jüngst beobachtete kein frühzeitiges und es kann gut das secundäre Minimum zu dem normalen grossen Minimum sein, welches Anfang 1890 zu erwarten ist.

Es scheint danach, dass die Minima ihre Periode ziemlich gut einhalten, und dass das jüngste nur deshalb dem Maximum so nahe gekommen, weil das letztere sich verschoben und zwei Jahr sieben Monate verspätet hatte. Herr Wolf hat in seiner Statistik der Sonnenflecke schon früher für die Maxima eine grössere Breite der Schwankungen erkannt als für die Minima.

Während des Minimums hat Herr Ricco am 12. November 36 Minuten lang die Corona-Linie 1474 K in einer Ausdehnung von 120° um den Nordpunkt der Sonnenscheibe hell gesehen, was er seit 1881 nicht beobachtet hat. Ein Zusammenhang zwischen dieser Umkehrung der Linie und dem Minimum der Flecke ist nicht anzunehmen, da erstere nur so kurze Zeit angehalten. Aber diese Beobachtung zeugt dafür, dass auch beim Fehlen der Flecke die Sonnenthätigkeit keine minimale ist, was übrigens schon bekannt war.

Johannes Kiewiet: Ueber die Biegungselasticität des reinen Zinks, Kupfers, Zinns und ihrer Legirungen. (Annalen der Physik 1886, N. F., Bd. XXIX, S. 617.)

Zu den in neuester Zeit vielfach ausgeführten Untersuchungen der physikalischen Eigenschaften der Legirungen im Vergleich zu ihren Componenten gehört auch die in vorstehender Abhandlung publicirte. In derselben wurde nach den von Herrn Voigt ausgebildeten Methoden und mit dessen Apparaten die Biegungselasticität der drei reinen, und möglichst homogen hergestellten Metalle und ihrer verschiedenen Legirungen an Stäben bestimmt und nachstehende allgemeinere Resultate gewonnen.

Der Elasticitätscoeffieient der Substanzen ist nicht constant; bei den Legirungen ist er von ihrem Zustande abhängig, der sehr verschieden sein kann und durch die Art des Zusammenschmelzens bedingt sein mag. Der Satz, dass der Elasticitätscoefficient einer Legirung sich aus den Elasticitätscoeffieienten der Bestandtheile nach Verhältniss der Zusammensetzung berechnen lasse, hat sich in den Versuchen nicht bewährt.

In der Regel kann man für die Aenderung der Elasticitätscoefficienten mit der Temperatur (zwischen 0° und 100°) bei den Metallen und den Legirungen eine lineare Function einführen. Doch lässt sich aus den Aenderungen der einfachen Metalle kein sicherer Schluss auf die Grösse dieser Aenderung bei den Legirungen ziehen; ebensowenig auf die Härte der Legirungen, denn häufig geht diese über die Härte beider Bestandtheile hinaus.

Das nach der Mischungsregel berechnete, specifische Gewicht schliesst sich am sichersten an die beobachteten Werthe; jedoch zeigten sich zuweilen erhebliche Abweichungen, welche gewöhnlich durch Contraction, selten durch Dilatation beim Erstarren hervorgerufen werden.

Stanislas Meunier: Mikroskopische Untersuchung der Asche des Krakatoa. (Comptes rendus 1887, T. CIV, p. 95.)

Die Asche, welche in so übergrossen Mengen bei der vulkanischen Eruption in der Sunda-Strasse am 27. Aug. 1883 vom Krakatoa emporgeschleudert worden, ist von einer grossen Zahl von Mineralogen eingehend untersucht worden. Gleichwohl gelang es jüngst Herrn Meunier, an einer ihm zur Untersuchung überlassenen Probe eine sehr interessante Nachlese zu halten. Er fand in grosser Anzahl kugelförmige Bestandtheile von etwa 0,6 mm Durchmesser und zuweilen glatter, oft mehr oder weniger drusiger Oberfläche, die sich wesentlich von den schon vielfach in der Asche beschriebenen Kügelchen dadurch unterschieden, dass sie nicht glasig waren, sondern unter dem polarisirenden Mikroskop längliche Bestandtheile erkennen liessen, die das Licht in der Längsrichtung auslöschen, also krystallinisch waren. Diese krystallinischen Bestandtheile setzten das Kügelchen oft allein zusammen, zuweilen waren sie durch ein Cement verbunden. Manchmal hatten sie grössere Dimensionen und ihre Polarisationsfarben liessen erkennen, dass es Augite waren. In mehreren Fällen waren mit dem Augit der Länge nach gestreifte, krystallinische Bruchstücke associirt, welche das Aussehen von Plagioklas hatten. Das verschiedene Aussehen, welches einzelne Kügelchen darboten, rührte von der verschiedenen Orientirung der krystallinischen Bestandtheile her.

Diese Structur der Kügelchen der Krakatoa-Asche macht sie den aus mikroskopischen Krystallen zusammengesetzten Kugeln, den Chondren der Steinmeteoriten

ähnlich, welchen man in neuester Zeit verschiedenen Ursprung zuerkannt hat; theils sollten die Körner durch Zertrümmerung entstanden und durch Reibung abgerundet sein, zum Theil sollten sie entstanden sein durch plötzliche Verdichtung und Krystallisation von dampfförmigen Substanzen. Es wäre daher von grossem Interesse zu entscheiden, welche Entstehung den Kügelchen der Krakatoa-Asche zukomme. Weitere Beobachtungen müssen über diese Aehnlichkeit der vulkanischen Aschen mit den Chondren der Meteoriten Aufschluss bringen.

J. Lehmann: Contractionsrisse an Krystallen. (Zeitschr. f. Krystallogr. u. Mineralogie 1886, Bd. XI, S. 608.)

Bekanntlich kann man beim Quarz durch „Schrecken", d. h. durch starkes Erhitzen und schnelles Abkühlen mit kaltem Wasser die versteckte, rhomboëdrische Spaltbarkeit sehr leicht sichtbar machen. Die naheliegende Folgerung, dass durch dieselbe Operation nun auch die anderen Minerale nach den Spaltbarkeiten zerreissen würden, erweist sich indess als unrichtig, wie Versuche und nachfolgende Ueberlegung zeigen. Im Allgemeinen werden in Folge der Contraction in jeder Richtung in einem Krystall Risse entstehen können, nämlich wenn durch die Zufälligkeiten der Inhomogenität und der Abkühlung die Contraction an einzelnen Stellen verzögert wird und Spannungen eintreten. Die Risse zeigen dann an, dass sie die Cohäsion des Krystalles überwunden haben. Bei möglichst homogenem Material führen natürlich Ungleichheiten der Contraction besonders in jenen Richtungen zu Spannungen, in welchen überhaupt die stärksten Bewegungen ausgeführt werden können. Es kommen also besonders die Flächen in Betracht, in welchen das Molecularnetz am dichtesten ist. Die Risse werden mithin im Allgemeinen nicht den Spaltrissen folgen, sondern senkrecht auf diesen stehen. Versuche mit Adular bestätigen dies. Nach dem „Schrecken" zeigte das Adularstück nur wenige Risse nach den Flächen der vollkommensten Spaltbarkeit, nach $0P$ (001) und $\infty P\bar{\infty}$ (100) hingegen zahlreiche nach der Querfläche $\infty P\bar{\infty}$ (100) und dem verticalen Prisma.

Wo mehrere Richtungen vollkommener Spaltbarkeit vorhanden sind, so wird aus den einzelnen Maximalrichtungen derselben als Componenten sich eine resultirende Richtung ergeben, welche unter Umständen auch Spaltfläche sein kann. Verfasser stellte viele einschlägige Versuche an den verschiedensten Mineralen an.

R.

A. Ehrenberg: Experimentaluntersuchungen über die Frage nach dem Freiwerden von gasförmigem Stickstoff bei Fäulnissprocessen. (Zeitschr. f. physiol. Chem. 1886, XI, S. 145.)

Wie so manche Frage, welche die Mikroorganismen betrifft, hat auch die nach ihren Beziehungen zum elementaren Stickstoff die widersprechendsten Antworten hervorgerufen. Nach Berthelot, Schloesing u. A. haben gewisse Bodenarten die Eigenschaft, Stickstoff in einer Menge zu absorbiren, die zu dem durch Regen zugeführten gebundenen Stickstoff in keinem Verhältniss steht. Die Ursache davon muss in der Thätigkeit von Bacterien gesucht werden, da sterilisirte Böden diese Fähigkeit nicht besitzen.

Umgekehrt haben andere Chemiker gezeigt, dass salpetersaure Salze bei Fäulnissprocessen in salpetrigsaure und in Ammoniak übergeführt, dass dieses aber auch wieder zu Salpetersäure oxydirt werden kann und dass in beiden Fällen elementarer Stickstoff entbunden wird.

Zum guten Theil lassen sich diese verschiedenen Angaben durch die ungleichen Versuchsbedingungen erklären. Ob z. B. bei der Fäulniss salpetersaure oder Ammoniaksalze entstehen, scheint von der Menge und Art der organischen Substanz abzuhängen. In scheinbarem Widerspruche steht dagegen, dass es einmal Bacterien geben soll, die elementaren Stickstoff binden und andere, die Stickstoff entwickeln. Ehrenberg lässt die erste Frage dahingestellt und prüft nur die zweite, nach dem Freiwerden gasförmigen Stickstoffs bei Fäulnissprocessen.

Die Versuche, welche bisher hierüber angestellt sind, haben theils positive, theils negative Resultate aufgewiesen, und wenn man vom rein chemischen Standpunkte a priori entscheiden sollte, so wäre es vielleicht für das bejahende Resultat. Denn der Fäulnissprocess hat offenbar neben der Zersetzung der organischen Substanz durch die Mikroorganismen eine zweite Phase, welche in einer langsamen Oxydation der organischen Substanz besteht, so dass nach Analogie der Verbrennung elementarer Stickstoff entstehen könnte.

Die Gründe für die Widersprüche der bisherigen Angaben liegen offenbar in der Ungenauigkeit der angewandten Methoden. Ehrenberg glaubt nicht, dass man die Frage durch gewichtsanalytische Feststellung des Stickstoffs einer organischen Substanz vor und nach dem Fäulnissvorgange lösen kann, da sich gewisse flüchtige Stickstoffsubstanzen der Bestimmung entziehen, und benutzt darum die gasanalytische Methode, d. h. er prüft, ob in den entstehenden gasförmigen Fäulnissproducten elementarer Stickstoff nachzuweisen ist. Da auch diese Methode unrichtige Zahlen giebt, so lange Gummistopfen und -schläuche in Anwendung kommen, so hat er einen höchst sinnreichen Apparat nur aus Glas mit Quecksilberverschlüssen construirt, welcher gestattet, die Substanzen — Blutpulver, Harn, Pferdekoth unter Zusatz von mehr oder weniger Wasser — theils in reinem Sauerstoff, theils bei gänzlichem Ausschluss dieses Gases vergähren zu lassen. Der Process begann meist mit einer lebhaften Sauerstoffabsorption; erst später trat eine Entwickelung von Gas ein. Dasselbe wurde mit Hülfe der bekannten Hempel'schen Pipetten absorptiometrisch oder im Endiometerrohr untersucht und ergab sich als ein Gemisch des durch den Apparat geleiteten Sauerstoffs mit Kohlensäure und (in einem Falle) Sumpfgas. Niemals aber, weder bei Anwesenheit noch bei Abwesenheit von Sauerstoff, weder in Flüssigkeiten noch in wenig feuchten Fäulnissgemischen war in den entstandenen Gasen Stickstoff nachzuweisen.

Ehrenberg hat damit die Frage nach der Abgabe elementaren Stickstoffs durch Fäulnissbacterien beantwortet. Auch die andere, nach der Stickstoffaufnahme und Assimilation durch Mikroorganismen, ist bekanntlich inzwischen in ein neues Stadium getreten, seit Hellriegel (Rdsch. I, 416) auf der letzten Naturforscherversammlung die Welt mit der Mittheilung überrascht hat, dass gewisse Leguminosen atmosphärischen Stickstoff aufzunehmen vermögen und dass dies durch Vermittelung von Mikroorganismen geschehe. F. L.

Angelo Heilprin: Lebenszähigkeit von Mollusken. (Proceedings of the Academy of Natur. Sciences of Philadelphia. 1886, p. 280.)

Exemplare von Nassa obsoleta, welche von Fräulein Emma Walther an der Küste von New Jersey vor einem Jahre gefangen worden, waren während des ganzen Jahres trocken gehalten, und erwiesen sich als noch lebend, obwohl sie Monate lang einer hohen Temperatur durch die Nähe einer geheizten Wand ausgesetzt gewesen. Dies scheint der aussergewöhnlichste Fall von Lebenszähigkeit zu sein, der von See-Mollusken bekannt ist, während man unter den Land- und Süsswasser-Formen länger dauernde Anpassungen an ungewöhnliche Verhältnisse beobachtet hat.

Raphael Dubois: Ueber das Leuchten bei den Myriapoden. (Comptes rendus de la société de biologie. 1886, Ser. 8, T. III, p. 518.)

Die unter den niederen Thieren gar nicht seltene Fähigkeit zu leuchten, trifft man auch bei den Myriapoden; bei diesen jedoch so selten, dass die näheren

Umstände ihrer Leuchtkraft noch sehr verschieden, und bei den einzelnen Autoren sich widersprechend, angegeben werden. Herr Dubois, der sich seit Jahren mit dem Studium des Leuchtens lebender Wesen beschäftigt (vgl. Rdsch. I, 330), hatte sich vergebens bemüht, leuchtende Myriapoden zu finden, bis es ihm jüngst gelungen, in der Nähe von Heidelberg solche anzutreffen und im Laboratorium des Herrn Kühne näher zu untersuchen.

Das Thier gehörte, nach den Bestimmungen des Herrn Gazaniair, zur Species Scolioplanes Crassipes (Koch); es strahlte (einzelne etwas stärker) ein Licht aus, das man auf ein Dutzend Schritte sah, bei dem man Gedrucktes lesen und die Uhr erkennen konnte; das Licht war etwas grünlicher als das des Phosphors und strahlte sowohl vom ganzen Körper, wie von isolirten Punkten aus, die das Thier bei seiner Bewegung in einer Länge von mehreren Centimetern hinter sich liess; jeder dieser Punkte erlosch nach 10 bis 20 Secunden.

Die leuchtenden Punkte, welche das Thier zurückliess, bestanden aus sehr kleinen, unregelmässig gestalteten Häufchen, welche mit den Excremeuten der Insecten Aehnlichkeit hatten. Diese leuchtenden Massen kamen aus dem hintersten Theile des Körpers, und stammten, wie die Autopsie eines Falles lehrte, aus dem hinteren Ende des Verdauungscanals; sie waren auch an den verschiedensten Stellen der Körperoberfläche verbreitet, und blieben bei der Berührung an den Fingern haften, woselbst sie eine kurze Zeit leuchteten und dann erloschen.

Das Thier besitzt, wie bereits erwähnt, ausser der Fähigkeit, leuchtende Massen abzusondern, noch eine von seinem ganzen Körper ausgehende Leuchtfähigkeit. Diese ist an kein bestimmtes Organ des Körpers gebunden, sondern ist überall vorhanden; sie ist stärker bei Erregung des Thieres und kann, wenn das Leuchten erloschen ist, durch Reizung wieder geweckt werden. Der elektrische Strom hatte auf das Leuchten keinen Einfluss (vielleicht ist das Thier durch seinen Chitinpanzer isolirt). Erwärmen auf 40 bis 50° zerstörte die Leuchtkraft, auch wenn das Thier nach dem Erhitzen am Leben blieb.

Das Leuchten wurde sowohl bei Männchen als bei Weibchen beobachtet.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die bei ihrer Ausscheidung leuchtenden Körnchen in den grossen Epithelzellen des Verdauungscanals liegen und den doppelbrechenden Körnchen gleichen, die man in den Leuchtorganen der Pyrophoren und Lampyriden antrifft, und welche die Charaktere des Guanins ergeben haben. Es handelt sich also auch bei den Myriapoden wie bei den leuchtenden Insecten nach der Anschauung des Herrn Dubois nur um Zellen, welche bei ihrer Auflösung lichtgebende Producte frei machen, die bei Scolioplanes noch Licht geben, nachdem sie den Thierkörper verlassen.

Alfred Fischer: Neue Beobachtungen über Stärke in Gefässen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1886, Bd. IV, Heft 11, S. 97.)

Den als Gefässe und Tracheïden bekannten leitenden Elementarorganen des Holzes der Pflanzen liegt bekanntlich die Leitung des Wasserstromes ob, während die Wanderung der organischen Nährstoffe in anderen Theilen der Leitbündel erfolgt. Herr Fischer hatte indessen bereits früher in den Blättern von Plantago major einige Gefässe mit Stärkekörnern gefunden. Mit Hülfe einer neuen Methode ist es ihm jetzt gelungen nachzuweisen, dass das Vorkommen von Stärke nicht nur in Gefässen, sonderu auch (und das noch häufiger) in Tracheïden bei Plantago-Arten eine ganz allgemeine Erscheinung ist. Ausserdem aber wurde die Anwesenheit von Protoplasma in allen Amylum enthaltenden Gefässen und Tracheïden nachgewiesen. Dasselbe bildet meistens einen deutlichen Wandbelag, in mancheu Fällen auch ein feines Netzwerk, in dessen Maschen die Stärkekörner eingebettet liegen. Zuweilen sind nur isolirte Reste des Protoplasmakörpers vorhanden. In den Gefässen findet sich ein Wandbelag nur, so weit sie mit Stärkekörnern erfüllt sind. Das Protoplasma der Tracheïden enthält einen Zellkern, das der Gefässe nicht.

Nach Herrn Fischer liegt die eigentliche Abnormität nicht in dem Vorkommen der Stärke in den Gefässen und Tracheïden, sondern darin, dass dieselben sehr oft zeitlebens Protoplasmareste führen. Sind diese vorhanden, dann muss auch zu Zeiten waudernde Stärke in jenen Gewebselementen auftreten. Sie verschwindet wieder, sobald die Lösung der transitorisch abgelagerten Körner in den umgebeuden Parenchymzellen beginnt. — Es handelt sich nach Herrn Fischer hier um eine mit unseren bisherigen Kenntnissen im Widerspruche stehende Erscheinung, welche man eben deshalb vielleicht als pathologisch bezeichnen möchte. F. M.

A. v. Pelzeln und L. v. Lorenz: Typen der ornithologischen Sammlung des k. k. naturhistorischen Hof-Museums. (Annal. d. k. k. naturhist. Hof-Mus. 1886. Bd. 1, Nr. 4.)

Wer jemals systematisch gearbeitet hat, kennt die Schwierigkeiten, welche die Wiedererkennung älterer (und leider oft auch neuerer) mangelhaft beschriebener Arten bereitet. Wo Diagnosen und Abbildungen dazu nicht ausreichen, bleiben als letztes Mittel nur noch die typischen Exemplare übrig. Aber auch, wo dieselben noch existiren, ist es für denjenigen, der sie für seine systematischen Arbeiten braucht, bei deu höchst ausgebreiteten und verwickelten Tausch- und Handelsbeziehungen aller grossen Sammlungen oft nur schwierig und mit Zeit- und Geldopfern zu ermitteln, wo dieselben aufbewahrt werden [1]). Es wäre daher der Wissenschaft ein grosser Dienst geleistet, wollten sich die Vorstände sämmtlicher grösserer zoologischer, botanischer und paläontologischer Sammlungen entschliessen, genaue Verzeichnisse der in ihrem Besitz befindlichen Typen zu veröffentlichen. Das einzige bisher bekannte Beispiel eines solchen Vorgehens bieten die ihrem wissenschaftlichen Werth nach freilich äusserst verschiedenen Kataloge des British Museums, in denen man bekanntlich jedes im Besitz des Museums befindliche Stück mit genauer Angabe der Herkunft, der Conservirung etc. verzeichnet findet. Andere Museen sind aber bis jetzt diesem guten Beispiele nicht nachgefolgt; wie wir vermuthen, wohl vielfach aus Mangel an Geldmitteln und disponiblen Arbeitskräften.

Von diesen Gesichtspunkten aus kann die Absicht der Verfasser, die Typen der ornithologischen Abtheilung der Wiener zoologischen Sammlung zu veröffentlichen, nicht genug lobend anerkannt werden. Der vorliegende erste Theil der Arbeit umfasst die Raubvögel und einen Theil der Passeres. Die Verfasser unterscheiden zweckmässiger Weise zwischen „Typen“ und „authentischeu Exemplaren“. Typen sind die Exemplare, welche dem Autor zum Zwecke der Artbeschreibung, resp. zur Zeit derselben vorgelegen haben, authentische solche, welche er selbst bestimmt, resp. zu irgend einer späteren Zeit durch Tausch, Verkauf, Schenkung etc. unter dem betreffenden Namen ausdrücklich als zu der von ihm beschriebenen Art zugehörig anerkannt hat. Es liegt auf der Hand, dass letztere oft die Kenntnissnahme des typischen Exemplares ersetzen können, ein nicht zu unterschätzender Vortheil, der aber bisher so gut wie illusorisch war, weil der Bestand irgend einer grösseren Sammlung an authentischen Exemplaren im Sinne der Verfasser meist noch viel schwieriger zu ermitteln ist, als der an Typen. Wir können daher nur den Wunsch äussern, dass die Herren v. Pelzeln und v. Lorenz bald recht viele Nachfolger finden mögen.

J. Br.

---

[1]) Man denke, um nur einige Beispiele anzuführen, an die Bonrguignat'schen, die Risso'schen, die Rafinesque'scheu, die Gray'scheu Species in der Zoologie, aber auch in der Botanik und Paläontologie fehlt es keineswegs an Aehnlichem.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Hierzu eine Beilage der Verlagshandlung von Julius Springer in Berlin.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 19. März 1887. **No. 12.**

Inhalt.

Botanik. P. Magnus: Eine Krankheit des überwinternden Spinates bei Berlin. (Originalmittheilung.) S. 89.

Geologie. J. Prestwich: Ueber die Betheiligung des Wassers bei den vulkanischen Eruptionen nebst einigen Beobachtungen über die Dicke der Erdrinde vom geologischen Gesichtspunkte und über die erste Ursache der vulkanischen Thätigkeit S. 90.

Physik. J. Stefan: Ueber die Beziehung zwischen den Theorien der Capillarität und der Verdampfung. S. 91.

Chemie. A. Bernthsen: Acridin, Phenazin und Thiodiphenylamin als Stammsubstanzen von Farbstoffen. S. 93.

Kleinere Mittheilungen. G. Müller: Ueber den Gore'schen Stern bei χ Orionis. S. 94. — B. J. Hopkins: Notiz über ein erratisches Meteor. S. 94. — A. Crova: Aktinometrische Beobachtungen am Observatorium zu Montpellier im Jahre 1886. S. 94. — K. Olszewski: Erstarrung des Fluorwasserstoffs und des Phosphorwasserstoffs, Verflüssigung und Erstarrung des Antimonwasserstoffs. S. 95. — Carlo Marangoni: Das doppelte Volumeter zur genauen Bestimmung der specifischen Gewichte von Flüssigkeiten. S. 95. — P. Marguerite Delacharlonuy: Ueber das Mitreissen gelöster Körper beim Verdampfen ihres Lösungsmittels. S. 95. — Hermann Credner: Das Foramen parietale und das Parietalauge der Stegocephalen. S. 95. — A. Taljanzeff: Beitrag zur Lehre von der Natur der hemmenden Wirkung des Vagus auf das Herz. S. 96. — S. Garman: Chlamydoselachus anguineus Garm. Eine lebende Species von cladodonten Haifischen. S. 96. — C. Kraus: Zur Kenntniss der Periodicität der Blutungserscheinungen der Pflanzen. S. 96.

Eine Krankheit des überwinternden Spinates bei Berlin.

Von Professor **P. Magnus.**

(Originalmittheilung.)

Unter den Pilzen, die im Gewebe von Kulturpflanzen parasitisch leben, bringen die Peronosporeen mit die schlimmsten Krankheiten an denselben hervor. Ihre Pilzfäden wuchern in den engen Räumen zwischen den Zellen (Intercellularräumen) der befallenen Pflanzen und senden kurze Fortsätze (Haustorien) in die anliegenden Zellen, mittelst welcher sie ihre Nahrung aus denselben ziehen. Fortpflanzungszellen bilden sie in zweierlei Weise. Zur Bildung der ungeschlechtlichen Fortpflanzungszellen (der Conidien) treten zahlreiche Pilzfäden aus dem befallenen Gewebe durch die Spaltöffnungen ins Freie, verzweigen sich im Freien bäumchenartig und schnüren von der Spitze eines jeden letzten Zweigchens eine einzellige Conidie ab. Diese aus den Spaltöffnungen herausgewachsenen, zahlreich beisammenstehenden Conidienträger erscheinen unserem unbewaffneten Auge als weissgrauer, schimmelartiger Rasen und werden namentlich in neuerer Zeit öfter als falscher Mehlthau bezeichnet. Diese Conidien keimen bei günstigen Bedingungen, wie z. B. Feuchtigkeit und milder Temperatur, unmittelbar nach ihrer Reife und dringen ihre Keimschläuche oder die Keimschläuche ihrer Tochterzellen durch die Oberhaut wieder ins Gewebe der Wirthspflanze ein. Sie sind es, die die Krankheit verbreiten und epidemisch machen. Ausserdem bilden die Peronosporeen noch im Inneren des Gewebes der befallenen Wirthspflanze in der kugelig angeschwollenen Endzelle kurzer Seitenzweige ihrer Faden derbwandige Sporen, die einem Befruchtungsacte ihr Dasein verdanken, und die man daher als weibliche befruchtete Eier Oosporen nennt. Diese Oosporen keimen nicht nach ihrer Reife, sondern überdauern die ungünstige Jahreszeit und keimen erst nach längerer Ruhe bei Eintritt günstiger Bedingungen. Sie sind es, durch die in den meisten Fällen die Peronosporeen überwintern, und aus deren Keimung sich jedes Jahr die durch sie hervorgebrachte Krankheit erneut.

So ist es z. B. bei dem jetzt mit Recht so sehr gefürchteten falschen Mehlthau des Weinstocks der Peronospora viticola. Sie wächst nur in den Blättern (seltener auch in den Beeren) des Weinstocks; ihre Conidienträger treten in dichten Rasen auf der Unterseite der Blätter hervor und verbreiten durch die von ihnen in vielen Generationen gebildeten zahllosen Conidien epidemisch die Krankheit. Nur durch die im Gewebe der Blätter gebildeten Oosporen, die mit den abfallenden Blättern auf den Boden gelangen, überwintert die Krankheit. Ich hielt es daher für sehr einfach, die so verderbliche Krankheit durch Verbrennen der abgefallenen Blätter zu bannen, musste mich aber belehren lassen, dass die Blätter während zweier Monate allmälig von den Weinstöcken abfallen, und dass, wenn man die erkrankten Blätter nicht gleich nach ihrem jedesmaligen Abfalle, sondern etwa erst am Schlusse des Abfalles aller

Blätter, vom Boden zum Verbrennen zusammenharkt, die abgefallenen, erkrankten Blätter circa 8 bis 14 Tage nach ihrem Abfalle in so kleine Partikel zerfallen sind, dass sie nicht mehr vom Boden geharkt werden können, sondern der grösste Theil ihrer Masse mit den Oosporen auf dem Boden zurückbleibt, die dann, wie gesagt, die epidemische Erkrankung im nächsten Jahre von Neuem hervorrufen.

Von diesem Entwickelungsgange, von dieser sich durch die Oosporen vollziehenden Ueberwinterung giebt es jedoch Abweichungen, die dadurch bedingt sind, dass die überwinternden Oosporen entweder gar nicht oder nicht im Herbste gebildet werden.

Von der Peronosporee, die unsere Kartoffel in so furchtbarer Weise heimsucht, dass ihr Angriff ausschliesslich als die „Kartoffelkrankheit" bezeichnet wird, von der Phytophthora infestans (Mont.) dBy. kennt man nur die Conidien. Niemandem ist es bisher geglückt, bei ihr die derbwandigen, überwinternden Oosporen im Inneren des Gewebes zu finden. Sie kann nur überwintern durch die in die Augen der Kartoffelknollen eingedrungenen Pilzkeime, die von den abgefallenen Conidien stammen. Die fleckenweise auf den Blättern gebildeten Conidienträger lassen die Conidien auf die Erde fallen. Entweder werden die flach liegenden Kartoffeln schon unter der Erde von den die Erdschicht durchsetzenden Conidien oder deren Keimen inficirt, oder die Infection findet bei dem Herausnehmen der Kartoffeln aus dem Boden statt. Deshalb empfiehlt J. L. Jensen in Kopenhagen mit Recht, den unteren Theil der jungen, herangewachsenen Kartoffelpflanzen mit einem Haufen Erde zu umgeben, wodurch die von den Conidien und deren Keimschläuchen bis zu den Knollen zu durchsetzende Erdschicht verstärkt und die Gefahr der Infection der Kartoffelknollen damit verringert wird. Vor allen Dingen aber empfiehlt er, die Kartoffelknollen des stark erkrankten Kartoffelkrautes nicht eher als 14 Tage nach dem Abwelken der letzteren aus dem Boden zu nehmen, da dann sicher alle Conidien und deren Keime erstorben sind und die grosse Gefahr, dass die Knollen beim Herausnehmen aus dem Boden durch die vom kranken Kraute abfallenden Conidien inficirt werden, völlig beseitigt ist.

Der falsche Mehlthau auf der Runkelrübe wird von Peronospora Schachtii Fckl. erzeugt, von der man nur die als Schimmel (falscher Mehlthau) auf der Blattunterseite (seltener auch an der Blattoberseite) hervortretenden Rasen der Conidienträger kennt. Niemals hat man bis jetzt bei ihr die Bildung überwinternder Oosporen im Inneren des Gewebes angetroffen. Sie überwintert nach Julius Kühn durch die Pilzfasern (Mycel), die in den Kopf der Runkelrübe eingedrungen sind.

Eine der letzteren Art sehr nahe verwandte Peronospora, die Peronospora effusa Grev., sehe ich seit vielen Jahren jedes Jahr in den Herbstmonaten auf den überwinternden Spinatpflänzchen bei Berlin epidemisch auftreten. Der Spinat wird hier uns häufig im Herbste ausgesäet, so dass die jungen Pflänzchen bis zum Eintritte des Winters zu kleinen Blattrosetten heranwachsen. In diesem Zustande überwintern sie, um im nächsten Frühjahre als junger Spinat geerntet zu werden. Auf diesen jungen, überwinternden Rosetten tritt im Herbste bei Berlin (Felder hinter dem Nollendorf-Platze, Pankow) jedes Jahr die Peronospora effusa Grev. auf und treten ihre Conidienträger fleckenweise auf der Unterseite der Blätter hervor. Nie fanden sich im Inneren die überwinternden Oosporen gebildet, hingegen überwintern die Pilzhyphen in den kranken Flecken der überwinternden Blätter selbst und treiben im Frühjahre bei milder, feuchter Witterung wieder frische Conidienträger aus, die die Krankheit wieder auf die jungen Blätter verbreiten, wenn nicht, wie gesagt, die jungen Pflanzen als junger Spinat geerntet werden. Die erkrankten Blätter werden dann meist als welke Blätter entfernt, und beeinträchtigen nicht unbedeutend den Ertrag des Spinates. Peronospora effusa Grev. tritt häufig auf unseren wilden gemeinen Melden (namentlich Chenopodium album und Atriplex patulum) auf, in deren Zellkörper sie häufig überwinternde Oosporen ausbildet. Von diesen aus mögen häufig die jungen Spinatpflanzen im Herbste inficirt werden.

Wir sehen also, wie bei fehlender Ausbildung der Oosporen an die Pilzfäden, d. h. das Mycel des krankheitserregenden Pilzes die Ueberwinterung übergeht. Diese Ueberwinterung findet in den verschiedensten überwinternden Organen der Nährpflanzen statt, wie in den Knollen der Kartoffel, dem Kopfe der Runkelrübe und den überwinternden Blättern der jungen Spinatrosetten.

J. Prestwich: Ueber die Betheiligung des Wassers bei den vulkanischen Eruptionen nebst einigen Beobachtungen über die Dicke der Erdrinde vom geologischen Gesichtspunkte und über die erste Ursache der vulkanischen Thätigkeit. (Proceedings of the Royal Society. 1886, Vol. XLI, Nr. 246, p. 1.)

Unter den neueren Theorien über das Zustandekommen vulkanischer Eruptionen hebt der Verfasser namentlich diejenigen von Scrope und Mallet hervor. Ersterer sieht die Ursache derselben in dem Vorhandensein von Dämpfen in den Lavamassen, welche unter hohem Drucke stehen und sich gewaltsam befreien. Mallet dagegen verlegt den Herd der Eruptionen in verhältnissmässig geringe Tiefen und erklärt die Hitze, welche die Ausbrüche hervorruft, für eine Folge des Druckes, welchen die langsame Contraction der Erdrinde ausübt. Letzterer Theorie hält Prestwich nun entgegen, dass sie wohl eine im Allgemeinen höhere Temperatur der tieferen Regionen erklären könne, nicht aber die Centralisation der Erhitzung an einem bestimmten Punkte, welche zu einem vulkanischen Ausbruche führen kann. Auch weist er auf das Fehlen von Vulkanen in solchen Gebirgen hin, welche, wie z. B. die Alpen und die Pyre-

näen, reichliche nnd ausgezeichnete Spuren seitlichen Druckes zeigen, während andererseits in der unmittelharen Nähe vieler Vulkane Spuren derartiger Vorgänge nicht in hervorragendem Maasse vorhanden sind.

Gegen die Anschauuug, dass unter hohem Druck stehende Wasserdämpfe die erste Veranlassung einer Ernption ahgehen, sprechen andererseits auch gewichtige Bedenken. Wollte man annehmen, dass das Wasser von Anfang an dem Lavagemenge heigemischt gewesen wäre, so müsste, wenn die Spannung so gross geworden ist, dass sie den Drnck der überlagernden Schichten überwindet, die Eruption so lange fortdauern, als eruptionsfähige Massen vorhanden sind; es müsste ein Vulkan nach einmaligem Ausbruche zur Ruhe kommen. Nimmt man jedoch an, dass das Wasser von anssen ins Innere des Vulkans hineingelangt, so ist einmal zu heachten, dass die notorisch mit zunehmender Tiefe steigende Temperatnr einem Eindringen des Wassers über gewisse Tiefen hinaus eine Schranke setzen mnss. Ferner aher zeigen alle Beobachtnngen, dass die Vertheilung des Grundwassers sich nicht ohne änssere Veranlassungen ändert, es müsste also, um ein Eindringen von Wasser in einen vulkanischen Herd zu ermöglichen, erst dnrch irgend ein anderes Ereigniss, wie Spaltenbildung, Dislocation von Gesteinsmassen u. dergl. das Gleichgewicht in der hisherigen Vertheilnng desselhen gestört resp. dem Wasser neue Wege nach dem Inneren zu eröffnet werden. In diesem Falle wäre aher der Wasserdampf schon nicht mehr die erste Ursache der Eruption. Auch ist es fraglich, oh der Wasserdampf für sich allein im Stande ist, eine Lavasäule in die Höhe zu treihen. Vor Allem scheint dem Verfasser jedoch auch der Umstand gegeu diese Annahme zu sprechen, dass — wie Verfasser an einer Reihe von Beispielen zeigt — die Dampferuptionen, welche von starken Detonationen begleitet sind und dnrch welche Gesteinstrümmer uud Bomhen mit in die Höhe geschlendert werden, weder zeitlich noch der Quantität nach dem Ausströmen der Lavamassen zn entsprechen hrauchen. Wäreu die Dämpfe die alleinige Ursache der Eruption, so müsste mit der Erschöpfung derselben auch das Ausströmen der Lava aufhören. Die meisten vulkanischen Ausbrüche zeigen jedoch, dass im Gegentheil noch lange nach den ersten heftigen Explosionen Lavaströme aus dem Krater sich ergiessen.

Der Verfasser erörtert, hehufs Feststellung der Lage des Herdes vulkanischer Eruptionen, die verschiedeneu Ansichten über die Beschaffenheit des Erdinnern. Weder die Annahme eines ganz compacten Erdkörpers, noch diejenige eines ganz flüssigen, von einer dünneu Rinde bedeckten Kernes lässt sich mit den Forderungen der Physik und den geologischen Erscheinungen vereinigen. Der letzteren Anuahme widerspricht die Dichte der Erde, der ersteren die Biegsamkeit der Erdrinde, wie sie sich hei Erhebung der Gehirgsketten und der Continente zeigt, das Wachsen der Temperatur mit zunehmender Tiefe und die vulkanischen Erscheinungen in Gegenwart nnd Vorzeit. Namentlich die in den Faltungen hervortretende Biegsamkeit der Erdkrnste lässt anf eine nicht zu grosse Dicke derselben schliessen. Prestwich glauht nun, dass die Annahme eines festen inneren Kernes und einer relativ dünnen festen Rinde, zwischen welchen sich eine, wenn nicht flüssige, so doch plastisch weiche Masse von erhöhter Temperatur befindet, allen Anforderungen Genüge leistet. Die plastische Schicht stellt Prestwich sich von mässiger Dicke vor. Weun nun in Folge der allmäligeu Contraction der Erdrinde diese plastische Schicht zwischen der Rinde nnd dem Kern zusammengedrückt wird, so wird sie dorthin auszuweichen suchen, wo der geringste Widerstand ist, und es werden, je nach der Beschaffenheit der überlageruden Schichten langsame Erhehungen oder Eruptionen erfolgen. Etwa schon vorhandene Vulkane stellen naturgemäss Punkte geringen Widerstaudes dar.

Während nnn das Grnndwasser, dessen Eindringen der vnlkanische Boden meist sehr günstig ist, während der Ruhepausen vulkanischer Thätigkeit sich iu einem Stadium des Gleichgewichtes hefindet, wird dieses bei Beginn der Eruption durch die damit verhnndene Bildung von Spalten nnd Rissen gestört, das Wasser dringt ins Innere des Vulkans ein, wird hier in Dampf verwandelt und veranlasst die heftige Detonation und das Herausschleudern von Bomhen etc. Dieser heftige Paroxysmus dauert so lange fort, wie der Vorrath von nachströmendem Wasser ansreicht. Ist das Grundwasser aus der nächsten Umgehuug des Kraters erschöpft, so strömt es aus der weiteren Umgehung nach; es erklärt sich hierdurch das häufig heohachtete Versiegen von Quellen, das Sinken des Wasserstandes in den Brunnen in Begleitung der vulkanischen Erscheinungen. Bei in der Nähe des Meeres gelegenen Vulkanen kann anch das Meerwasser Zutritt erhalten. Sind endlich die Wasservorräthe erschöpft, so hören die Dampferuptionen und die dieselben begleitenden heftigen Explosiouen auf, während das durch andere Ursachen hewirkte Ausströmen der Lava bis zur Wiederherstellung des Gleichgewichtszustandes fortdauert. v. H.

J. Stefan: Ueher die Beziehung zwischen den Theorieu der Capillarität uud der Verdampfung. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Math.-naturw. Kl. II. Abtheil. 1886, Bd. XCIV, S. 4.)

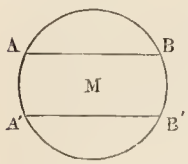
Einen interessanten Beitrag zur Förderung uuserer Kenutnisse von der Physik der Molecüle liefert Herr Stefan in der vorstehenden Arheit, welche die Beziehungen erörtert zwischen der seit langer Zeit von den ausgezeichnetsten Forschern durchgearheiteten Theorie der Capillarität und der Theorie der Verdampfnng, die sich in neuester Zeit auf der mechanischen Wärmetheorie aufgehaut hat. Die Ahhandlung ist in so elementarer Klarheit und Kürze abgefasst, dass ein Referat üher dieselhe kaum ausführbar und es daher vorzuziehen ist, Theile derselben hie

r

zum Abdruck zu bringen, da eine vollständige Wiedergabe der Mangel an Raum verbietet.

Laplace hat die Theorie der Capillarität aus der Annahme entwickelt, dass zwischen den Theilchen einer Flüssigkeit Kräfte wirken, deren Grösse mit der Entfernung der Theilchen sehr rasch abnimmt, so dass man bei der Berechnung ihrer Wirkungen so verfahren kann, als hätten sie überhaupt nur innerhalb einer sehr kleinen Distanz von Null verschiedene Werthe. Diese sehr kleine Distanz wird auch der Radius der Wirkungssphäre eines Theilchens genannt. Aus dieser Annahme folgt, dass die Anziehungen, welche ein Theilchen im Inneren einer Flüssigkeit erfährt, sich gegenseitig das Gleichgewicht halten. Nur die Theilchen, welche sehr nahe der Oberfläche sich befinden, erfahren einen Zug nach einwärts, der von der Entfernung des Theilchens von der Oberfläche und von der Gestalt der letzteren abhängig ist.

Für den Fall einer ebenen Fläche wird ein Theilchen einen Zug nach einwärts erfahren, sobald sein Abstand von der Oberfläche kleiner ist als der Radius der Wirkungssphäre. Stellt AB die Oberfläche der Flüssigkeit dar, $A'B'$ eine zu ihr parallele Ebene, M einen Punkt, der von diesen beiden Ebenen gleichweit absteht,



MA den Radius der Wirkungssphäre, so halten sich im Punkte M die Anziehungen der Theilchen zwischen den Ebenen AB und $A'B'$ das Gleichgewicht, und es bleibt die Resultante der Anziehungen der im Kugelsegmente unterhalb $A'B'$ liegenden Theilchen als Zug nach abwärts, welchen M erfährt, übrig.

Dieselbe Figur stellt auch die Wirkung der Flüssigkeit auf ein ausserhalb derselben befindliches Theilchen dar, wenn man $A'B'$ als Oberfläche der Flüssigkeit annimmt. Aus der Figur ist unmittelbar ersichtlich, dass bei demselben Abstande des Theilchens M von $A'B'$ dasselbe von den in dem Kugelsegmente $A'B'$ liegenden Theilchen den gleichen Zug nach abwärts erfährt, als ein Theilchen, welches in gleicher Entfernung von der Oberfläche innerhalb der Flüssigkeit sich befindet.

Innerhalb der Flüssigkeit kann ein Theilchen nach allen Seiten ohne Arbeitsleistung bewegt werden, wenn sein Abstand von der Oberfläche grösser als der Wirkungsradius ist. Ist dieser kleiner, so erfordert die Bewegung des Theilchens gegen die Oberfläche eine Arbeit. Dieselbe Arbeit nun, welche nothwendig ist, um ein Theilchen aus dem Inneren der Flüssigkeit in die ebene Oberfläche zu schaffen, ist nach dem Obigen auch erforderlich, um ein Theilchen aus der ebenen Oberfläche der Flüssigkeit bis ausserhalb der Wirkungssphäre derselben zu bringen. Durch diesen Satz ist die Beziehung, welche zwischen den Theorien der Capillarität und der Verdampfung besteht, in der einfachsten Weise dargelegt.

Nach den Vorstellungen von Clausius erfolgt Verdampfung, wenn ein Flüssigkeitsmolecül, dessen Wärme in Bewegungen desselben besteht, durch ein günstiges Zusammentreffen der fortschreitenden, schwingenden und drehenden Bewegungen mit solcher Heftigkeit von seinen Nachbarmolecülen fortgeschleudert wird, dass es, bevor es durch die zurückziehende Kraft derselben diese Geschwindigkeit ganz verloren hat, schon aus ihrer Wirkungssphäre heraus ist. Ist die Oberfläche der Flüssigkeit eben und horizontal, so entspricht die verticale Componente der Geschwindigkeit, mit welcher das verdampfende Molecül die Flüssigkeit verlässt, einer lebendigen Kraft, welche der Arbeit gleich ist, die nothwendig ist, um dasselbe aus der Oberfläche über die Wirkungssphäre derselben hinauszuführen.

Ist der Raum über der Flüssigkeit ein begrenzter, so füllt sich derselbe mit Dampf, bis er die Dichte erreicht, bei welcher die Zahl der Molecüle, welche die Flüssigkeit verlassen, gleich ist der Zahl der zu ihr zurückkehrenden. Diese Dichte ist um so grösser, je kleiner die Arbeit, welche zur Entfernung eines Molecüls aus der Oberfläche genügt, und je grösser die Zahl der Molecüle, deren verticale Geschwindigkeit die dieser Arbeit entsprechende Grösse übersteigt. Mit steigender Temperatur nimmt die bezeichnete Arbeit ab und die Zahl der Molecüle mit grösseren Geschwindigkeiten zu; aus beiden Gründen wächst die Dampfdichte mit steigender Temperatur.

Ist die Oberfläche der Flüssigkeit concav, so lehrt eine der obigen analoge Betrachtung, dass innerhalb der Flüssigkeit der Zug nach einwärts kleiner ist, als bei ebener Oberfläche in gleichem Abstande von derselben; für einen Punkt ausserhalb hingegen ist der Zug nach einwärts grösser als bei ebener Oberfläche. Die zur Fortführung eines Molecüls nothwendige Arbeit ist bei concaver Oberfläche grösser, und daher die Dichte des gesättigten Dampfes geringer als bei ebener Oberfläche. Auf dieses Verhalten hat schon W. Thomson aufmerksam gemacht. Dass die Dichte des gesättigten Dampfes über einer concaven Oberfläche grösser ist als über einer ebenen, lässt sich auf dieselbe Weise leicht darlegen.

Setzt man voraus, dass die Molecüle des Dampfes von denen der Flüssigkeit nicht verschieden sind, so lässt sich aus der Verdampfungswärme der innerhalb der Flüssigkeit herrschende Druck bestimmen. Für Aether findet Herr Stefan aus der Verdampfungswärme (gleich 86 Calorien) den inneren Druck gleich 2574 Atmosphären. Wenn aber der Druck im Inneren so gross ist, so kann die Dichte der Flüssigkeiten nicht bis zur Oberfläche constant sein; sie wird vielmehr, da die Wirkungssphäre der Molecularkraft, wie in der Theorie der Capillarität vorausgesetzt wird, eine sehr grosse Anzahl von Molecülen umfasst, von ihrem grossen Werthe im Inneren continuirlich bis zu dem kleinen Werthe, den sie im Dampfe besitzt, abnehmen. Herr Stefan findet aber bei der Annahme einer continuirlichen Dichteänderung schliesslich noch einen grösseren inneren Druck für den Aether, nämlich 3270 Atmosphären.

In der Theorie der Capillarität braucht man über die Natur der Molecularkräfte keine bestimmte Vor-

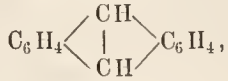
aussetzung zu machen. Wie man bisher annimmt, dass die Wirkungssphäre eine grosse Zahl von Molecülen umfasst, kann mau auch annehmen, dass die anzieheuden Kräfte nur zwischen den unmittelbar sich berührenden Molecülen ausgeübt werden. Man kann dann sagen, dass innerhalb der Flüssigkeit jedes Molecül an eine gewisse Anzabl von Nacbbarmolecülen gebundeu ist, während eiu Molecül an der Oberfläche nur an halb so viele wie in der Mitte. Wird ein Molecül aus der Mitte an die Oberfläche transportirt, so wird dabei die Hälfte der bestehenden Bindungen zu lösen und die der Lösung dieser Bindungen entsprecbeude Arbeit zu leisten sein. Dieselbe Anzahl von Bindungen ist aber zu lösen, dieselbe mechanische Arbeit ist zu leisten, wenn ein Molecül aus der Oberfläche der Flüssigkeit herausgezogen werdeu soll. Es ergiebt sich also auch aus dieser Anschauung dieselbe Beziehung zwiscben den Theorien der Capillarität und der Verdampfung, welche oben dargestellt worden ist.

Von dieser Aunahme ausgehend, kann man auch zu einer Formel gelangeu, welche die Grösse des mittleren Durchmessers eines Molecüls zu berechnen gestattet.

Aus den capillaren Eigenschaften einer Flüssigkeit kaun man den Betrag von mechanischer Arbeit ableiten, welche nothwendig ist, um die freie Oberfläche der Flüssigkeit um ein Qnadratcentimeter zu vergrössern. Wird diese Vergrösserung der Oberfläcbe mit Hülfe der berechneten Arbeit ausgeführt, so tritt gleichzeitig eine Abkübluug der Flüssigkeit eiu, worauf zuerst W. Thomson anfmerksam gemacbt hat. Zur Erhaltung der ursprünglichen Temperatur ist also noch die Znfnhr einer Wärmemeuge erforderlich. Diese stellt zusammen mit der mechanischen Arbeit den Aufwand an Energie dar, welche nothwendig ist, um die Anzahl Molecüle, welche auf ein Quadratcentimeter der Oberfläche entfallen, aus dem Inueren der Flüssigkeit an die Oberfläche zu scbaffeu. Diesen Aufwand an Energie kann man nun auch demjenigen gleichsetzen, welcher genügt, um jene Menge der Flüssigkeit, welche dieselbe Auzahl von Molecüleu euthält, in Dampf zu verwandeln. Man kaun diesen Satz auch so anssprechen: Die Vergrössernng der Oberfläche der Flüssigkeit um den Querschnitt eines Molecüls erfordert denselben Aufwand an Energie, als die Verdampfung eines Molecüls. Man gelangt so zu einem Ausdrncke für den Quotienten aus dem Volumen und dem Querschnitt eines Molecüls. Für Aether findet man diesen Quotienten $= {}^{21}/_{1000000000}$ cm.

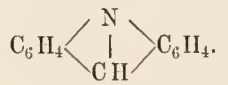
A. Bernthsen: Acridin, Phenazin und Thiodipheuylamin als Stammsubstanzen von Farbstoffen. (Liebig's Annalen der Chemie CCXXIV, S. 1; CCXXX, S. 73, 137; CCXXXVI, S. 332.)

Im Jahre 1869 machten bekanntlich Gräbe und Liebermann die für die Entwickelung der Theerfarbeniudustrie folgenschwere Entdeckung, dass der werthvolle Farbstoff der Krappwurzel, das Alizarin, ein Abkömmling ist eines im Steinkoblentheer enthaltenen Kohlenwasserstoffs, des Antbracens. Für diesen Kohleuwasserstoff ergab sich ans ihren Untersuchungen ferner die Constitutionsformel:



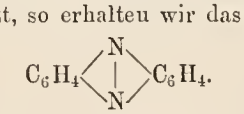
nach welcher das Molecül desselben aus zwei Benzolkerueu besteht, die durch zwei mit einander verbuudene CH-Grnppen zusammengehalten werden. Dnrch die Untersnchungen des Herru Bernthsen wird nnn der Nachweis geliefert, dass eiue Anzabl von Theerfarbstoffeu, die zwar schon seit längerer Zeit bekannt sind, deren Constitution aber noch nicht aufgeklärt war, sich von Verbindungeu ableitet, die zum Antbracen in interessanteu Beziebuugen stehen. Es ist hier nicht der Ort, den Gang dieser Untersuchungen zu schildern, uur über ihre Ergebnisse sei knrz berichtet.

Denken wir uns im Antbracen die eine der CH-Gruppen durch ein Stickstoffatom ersetzt, so resultirt die Verbindung:



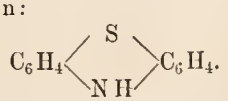
Es hat sich aus den citirten Arbeiten ergeben, dass diese Constitutiou einer im Steiukohlentheer vorkommendeu Base, dem Acridin, zukommt, und dass dieses Acridiu in Farbstoffe übergebt, wenn man in sein Molecül an Stelle von Wasserstoffatomen Amidgrnppen (NH_2) einführt. In die Klasse dieser Farbstoffe gehört, wie die Herren O. Fischer und G. Körner (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1884, S. 203) gezeigt habeu, das Chrysanilin; ein prächtiger, gelber Farbstoff, der als Nebenproduct bei der Fuchsindarstellung gewonnen wird nnd unter dem Namen Phosphin als salpetersaures Salz iu den Handel kommt.

Denken wir uns unn im Anthracen nocb die zweite der mittleren CH-Gruppen durch ein Stickstoffatom ersetzt, so erhalteu wir das Pheuazin:



Als Amidoverbindungen dieses Phenazins sind nacb den Untersuchungeu des Herru O. N. Witt (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1886, S. 441u.914) und der Herren Bernthsen nud Scbweitzer die Eurhodine uud die Farbstoffe der Toluylenrothgruppe anzusehen; mit grosser Wahrscheinlichkeit können auch die Safraniue als Abkömmlinge des Phenazins bezeichnet werden.

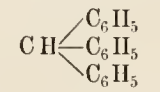
Mit diesen Verbindungen steht ferner seiner Constitution nacb in engem Zusammeuhange das Thiodipheuylamin:



Herr Bernthsen hat gezeigt, dass letztere Verbindung die Stammsubstanz ist des Lauth'schen Vio-

letts und des Methylenblau's, eines von Caro 1876 entdeckten und seither in grösstem Maassstabe fabricirten Farbstoffs.

Nach Aufklärung ihrer Constitution erscheint uns sonach eine grosse Anzahl von Farbstoffen, die auf den verschiedensten Wegen entstehen und die mannigfachsten Farbennuancen zeigen, in nahen Beziehungen mit einander. Die Geschichte der Theerfarbstoffe hat ein ähnliches Beispiel anfzuweisen, an das im Anschluss hieran kurz erinnert sein möge. Im Jahre 1878 wurde durch Untersuchungen von Emil und Otto Fischer das Fuchsin als Abkömmling des Triphenylmethans:



erkannt. Derselbe Kohlenwasserstoff erwies sich als Stammsubstanz der Rosolsäure, des Malachitgrüns und der Phtaleïnfarbstoffe (Fluorescein, Eosin). Auch hier deckte die Erkenntniss der Constitution für eine grosse Anzahl von Farbstoffen, die den verschiedenartigsten Processen ihre Entstehung verdanken, gemeinsame Beziehungen auf und berechtigte, sie alle in eine grosse Gruppe, die Gruppe der Triphenylmethanfarbstoffe, zusammenzufassen. P. J.

G. Müller: Ueber den Gore'schen Stern bei χ' Orionis. (Astronomische Nachrichten. 1887, Nr. 2768.)

Nachdem der von Herrn Gore Ende 1885 neu entdeckte Stern bei χ' Orionis bei der fortgesetzten Untersuchung, ganz besonders aber durch sein Wiederhellerwerden gegen das Ende des vorigen Jahres als Veränderlicher erkannt worden, war es von Interesse, die Epoche dieses neuen Veränderlichen festzustellen. Herr Müller hat die Helligkeiten desselben vom 9. November bis zum 8. Jan. d. J. mit dem Zöllner'schen Photometer verfolgt, und gelangt aus 13 Messungen durch graphische Darstellung derselben zu dem Resultate, dass das Maximum der Helligkeit auf den 12. December 1886 fällt. Wenn man das vorangegangene Maximum, welches nicht mit Sicherheit bestimmbar ist, weil der Stern erst nach demselben entdeckt worden ist, nach dem Verlaufe der Lichtcurve auf den 13. December 1885 verlegt, so erhält man eine Periode von 364 Tagen. Die Helligkeit beim jetzigen Maximum ist nach Herrn Müller um einige Zehntel Grössenklassen schwächer gewesen, als bei dem vorangehenden; auch die röthliche Färbung machte einen weniger auffallenden Eindruck als im vergangenen Jahre.

B. J. Hopkins: Notiz über ein erratisches Meteor. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1886/87, Vol. XLVII, p. 73.)

Bei der Seltenheit der Meteore, welche wegen ihrer unregelmässigen Bahn als „erratische" bezeichnet werden, sind Notizen über derartige Erscheinungen nicht ohne Interesse. Das von Herrn Hopkins beschriebene Meteor, das er am 4. December beobachtet hat, zeichnet sich aber nicht bloss durch seine wellenförmige Bahn aus, sondern auch dadurch, dass seine Bahn in zwei Theile zerbrochen erschien. Es war glänzend weiss, von der Grösse des Jupiter, erschien bei γ Ursae Majoris und verschwand zwischen ι Draconis und γ Ursae Minoris. Der erste Theil der Bahn erstreckte sich von dem Orte des Erscheinens bis ζ Ursae Majoris, hier machte sie eine Krümmung, dann hörte sie auf und setzte sich 30′ höher (wenn man dies so nennen darf) in einer zum ersten Theile parallelen, geraden Richtung fort.

Kann man auch die gekrümmte und wellige Form der Meteorbahnen durch die unregelmässige Gestalt der durch die Luft fliegenden Meteoriten erklären, so ist es doch schwierig, obige Unterbrechung in der Bahn zu deuten.

A. Crova: Aktinometrische Beobachtungen am Observatorium zu Montpellier im Jahre 1886. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 32.)

Ueber die Wärmemenge, welche die Sonne zur Erde niederstrahlt, werden von Herrn Crova seit einer Reihe von Jahren systematische Beobachtungen in Montpellier ausgeführt mit dem von ihm für diesen Zweck construirten Aktinometer. Im verflossenen Jahre wurden die regelmässigen Ablesungen desselben von Herrn Houdaille gemacht; ausserdem war ein selbstthätiger Apparat in Function, der dauernd die Curven der Sonnenwärme photographirte. Im Ganzen wurden 230 Curven gewonnen, deren Werthe häufig mit den des gewöhnlichen Aktinometers verglichen wurden, so dass man für die Tage, welche regelmässige Curven ergeben hatten, die absolnten Werthe der Mittags-Coordinaten berechnen konnte. Mit diesen Werthen wurden die Angaben verglichen, die der automatische Campbell'sche Heliograph über die Zahl der Stunden, während welcher die Sonne geschienen, verzeichnet hatte.

Eine Zusammenstellung dieser Beobachtungen bestätigte die früheren Resultate in Betreff der jährlichen Schwankung der Wärme-Intensität der Sonnenstrahlung. Die Mittel in den vier Jahreszeiten des Jahres 1886 ergaben für die Wärme-Intensität und für die Stunden des Sonnenscheins folgende Werthe:

	Wärmemittel	Maximum	Sonnenschein
Winter .	1,01 Cal.	1,11 Cal. 20. Jan.	369 h 29 m
Frühling .	1,11 „	1,27 „ 16. April	516 „ 54 „
Sommer .	1,06 „	1,30 „ 18. Juni	995 „ 45 „
Herbst .	1,00 „	1,34 „ 29. Nov.	505 „ 16 „

Die Wärme-Intensität, die im Winter relativ gering war, nahm im Frühjahr zu bis zum Beginne des Juni; sie erreichte ihr erstes Maximum von 1,27 am 16. April und ein zweites von 1,30 Calorien am 18. Juni, dann nahm sie schnell ab und hatte im Sommer einen Mittelwerth, der wenig von dem des Winters verschieden war. Auch im Beginne des Herbstes, der in diesem Jahre sehr regnerisch gewesen, nahm die Intensität noch ab, dann stieg sie schnell in der zweiten Hälfte des November bis zum stärksten Maximum des Jahres von 1,34 Calorien.

Wie in den Vorjahren zeigten sich also zwei Hauptmaxima, eins im Frühling, das andere im Herbst, die getrennt waren durch Minima, welche auf den Winter und den Sommer fielen; nur die Daten der Maxima und der Minima wechselten mit den Witterungsverhältnissen des Jahres.

Das Jahr 1886 hat im Ganzen eine grössere Anzahl von Sonnenscheinstunden ergeben als die Jahre 1884 und 1885, es kam dem Jahre 1883 nahe; die Zahl dieser Stunden betrug 0,545 von derjenigen, die man bei beständig klarem Himmel erhalten hätte.

Das Jahresmittel der Wärme-Intensität (1,040 Cal. war gleichfalls grösser als das der Jahre 1884 (1,025) und 1885 (0,963), es näherte sich dem von 1883 (1,145). Die Epoche ihrer beiden Maxima trat etwas verspätet ein

gegen die der Vorjahre; das zweite namentlich zeigte sich erst Ende November nach den ersten Frösten, sein Datum wurde verzögert durch die reichlichen Regen, welche während des Octobers und bis zur Mitte des Novembers herrschten.

K. Olszewski: Erstarrung des Fluorwasserstoffs und des Phosphorwasserstoffs, Verflüssigung und Erstarrung des Antimonwasserstoffs. (Sitzungsberichte d. Wiener Akademie d. Wissensch. Math.-naturw. Kl. II. Abth. 1886, Bd. XCIV, S. 209.)

Bei den hohen Kältegraden, welche man jetzt mittelst der verflüssigten Gase herzustellen vermag, gelaug es Herrn Olszewski, die oben bezeichneten Gase zum Erstarren zu bringeu. Als Abkühluugsmittel diente das flüssige resp. verdampfende Aethylen. Der Fluorwasserstoff erstarrte bei $-102{,}5^0$, der Phosphorwasserstoff bei $-133{,}5^0$ und der Antimouwasserstoff bei $-102{,}5^0$.

Carlo Marangoni: Das doppelte Volumeter zur genauen Bestimmung der specifischen Gewichte von Flüssigkeiten. (Il nuovo Cimento. 1886, Ser. 3, T. XX, p. 112.)

Trotz der grossen Bequemlichkeit der Aräometer kann mau sie zu genauen Bestimmungen der specifischen Gewichte von Flüssigkeiten nicht verwenden, weil die an der Flüssigkeitsoberfläche sich geltend macheude Capillarität in uubekaunter Weise den Stand des Aräometers beeinflusst. Herr Maraugoni schlägt ein Verfahren vor, welches gestattet, diese Unbekannte auszuschliessen, und in einfacher Ablesung die Daten für das specifische Gewicht der Flüssigkeiten zu erhalten.

Das Aräometer ist im Gleichgewicht, weun die Kräfte, welche das Instrument nach unten ziehen, denen gleich sind, welche es in die Höhe treiben; zu ersteren gehört ausser dem Gewichte (p) des Instrumentes die Capillarität, welche als Meniscus an der Peripherie der Röhrenscala unter bestimmtem Winkel angreift ($2\pi r\alpha\cos\omega$), während der Auftrieb aus dem Volumen des eingetauchten Theiles (v) mal der Dichte der Flüssigkeit (d) und dem Volum des in der Luft befindlichen Theiles (a) mal dem specifischen Gewichte der Luft (d_1) im Vergleiche zur Flüssigkeit besteht. Da letzterer Werth sehr klein ist, so erhalten wir für das Gleichgewicht die Gleichung: $p + 2\pi r\alpha\cos\omega = vd$. Weil α, die Capillaritätsconstante, uud ω, der Winkel des Meniscus an der Röhre, sehr leicht variiren, kauu man d aus dieser Gleichung nicht bestimmen.

Stellt man sich aber ein zweites, kleineres Volumeter, dessen Röhre den gleichen Radius r hat, aus demselben Glase her, und taucht man dasselbe neben dem ersten nach tüchtigem Umrühren in die Flüssigkeit, so sind für beide die Grössen $2\pi r\alpha\cos\omega$ gleich uud man erhält $p - p_1 = d(v - v_1)$; die Werthe $p - p_1$ bleiben für ein bestimmtes Volumeterpaar constant: man braucht also nur die Volume beider eingetauchten Instrumente abzuleseu und kann hieraus das specifische Gewicht bestimmeu.

Trotz der grossen Veräuderlichkeit der Capillaritätsconstanten glaubt Herr Marangoni, dass, wenn man beiden Volumetern die gleicheu Röhren giebt, weun man sie gleichzeitig eintaucht uud nach tüchtigem Umrühren gleichzeitig abliest, für beide die Capillaritätsconstante gleich angenommen und eliminirt werdeu kaun.

Einige Vergleichungen der neuen Methode mit der Wägemethode haben gute Resultate ergeben. Die Vergleichungen sollen fortgesetzt und ausführlich mitgetheilt werden.

P. Marguerite Delacharlonny: Ueber das Mitreissen gelöster Körper beim Verdampfen ihres Lösungsmittels. (Comptes rendus. 1886, T. CIII, p. 1128.)

Nicht bloss beim stürmischen Sieden des Wassers reisst der Dampf eiuc Menge der Flüssigkeitstheilchen mit, auch bei der eiufachen Verdunstung von Lösungen werden die gelösten Körper mit entführt, wie durch nachstehende Versuche für vier verschiedene Klassen von Substanzen nachgewiesen wird, nämlich für eine Säure, eine Base, ein saures und eiu alkalisches Salz.

Lösungen, welche in 1000 ccm Wasser enthielteu: 500 ccm Schwefelsäure von 66^0, oder 500 g geschmolzenes Natronhydrat, oder 500 g krystallisirtes Natroncarbonat, oder eine solche Menge von Eisensulfat, dass die Lösung 25^0 angab, wurde in Schalen gebracht, über welche ein umgekehrter Trichter gestellt war; au das Ende des engen Theiles des Trichters wurden die betreffenden Reagenspapiere gebracht. Bei der gewöhnlichen Temperatur gab die Natronlösung einen Anfang von Reaction nach zwei Tagen, die Schwefelsäure in etwas kürzerer Zeit, das schwefelsaure Eisen nach drei uud das kohlensaure Natron nach füuf Tagen.

Hermann Credner: Das Foramen parietale und das Parietalauge der Stegocephalen. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1886, Bd. XXXVIII, S. 592.)

In einer monographischen Bearbeitung der „Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Gruudes bei Dresden", deren jüngst publicirter, sechster Theil sich mit der Entwickelungsgeschichte des Branchiosaurus amblystomus beschäftigt, geht der Verfasser bei der Beschreibung des schon bei den kleinsten Schädeln dieses Sauriers vorhandenen Scheitelloches (Foramen parietale) auf die interessanten Untersuchungen der Herren de Graaf und Speucer über die Zirbeldrüse und das Parietalauge der Amphibien und Reptilien (vgl. Rdsch. I, 316) näher eiu und citirt, dass de Graaf seine Abhandlung mit folgender Bemerkung geschlossen hat: „Bedenkt man, dass schou bei deu Stegocephalen iu der Parietalnaht ein Loch sich vorfindet, das in seiner Lage dem bei deu jetzigen Sauriern vollständig entspricht, so zwingt uns dies zu der Aunahme, dass die Epiphyse (welcher das beschriebene Orgau zugehört) bei deu Vorfahren der jetzt lebeuden Thiere eine sehr grosse Rolle, vermuthlich als Auge, gespielt haben muss."

Herr Credner ist nun in der Lage, diese bloss aus der Existenz des Foramen parietale abgeleitete Vermuthuug durch eine an einem Stegocephalen aus der „Saarbrücker Steinkohle", dem Anthracosaurus raniceps, gemachte Beobachtung weiter zu stützen. Der Schädel dieses Lurches ist nämlich von kleinen, aber verhältnissmässig dicken, dachziegelförmigen Schuppen bedeckt, deren Grösse nach den Rändern der beiden Augenhöhlen abuimmt, während sie iu der Medianzone des Schädels ihre grössten Dimensionen erreicht. Das Scheitelloch macht sich nun direct kenntlich ersteus durch das Fehlen der Schüppchen inuerhalb seines Umfanges, zweitens durch eine concentrische Anordnung der Schuppen iu der Nähe des Foramen, welche ganz ähnlich derjenigen am Orbitalrande ist. Hieraus schliesst Verfasser, dass das Foramen parietale dieses carbonischen Stegocephalen von beschuppter Haut nicht überzogen war, sondern ebenso wie die Orbitae offen lag.

„Halten wir dies zusammen mit der Thatsache, dass bei den lebenden Reptilien unter dem Schädelintegu-

ment, und zwar innerhalb oder unterhalb des Foramen parietale, ein rudimentäres Sehorgan sich vorfindet, dass dieses Gebilde bei lebenden Amphibien ein excraniales, unter der Oberhaut gelegenes Homologon besitzt, so scheint der Schluss kein ungerechtfertigter zu sein, dass das Foramen parietale der paläozoischen Stegocephalen zur Aufnahme eines unpaarigen Auges, also eines Parietalauges, gedient hat."

A. Taljanzeff: Beitrag zur Lehre von der Natur der hemmenden Wirkung des Vagus auf das Herz. (du Bois-Reymond's Archiv f. Physiologie. 1886, Suppl. S. 31.)

Die auffallende Erscheinung, dass es einzelne Muskelnerven giebt, deren Reizung, im Gegensatze zu dem Verhalten aller übrigen motorischen Nerven, den zugehörigen Muskel nicht zur Contraction veranlasst, sondern in seiner Thätigkeit hemmt, hat Herr Taljanzeff, ähnlich wie gleichzeitig Herr Gaskell (Rdsch. II, 14), durch Beobachtung des Muskelstromes aufzuklären gesucht. Speciell für die hemmende Wirkung des Vagusnerven auf die Contractionen des Herzens lag die Möglichkeit vor, dass vom Vagus aus antagonistische Muskelfasern erregt werden, welche die Wirkung der gewöhnlichen Herzmuskeln aufheben; es würde dann, wenn sich dies bestätigte, die hemmende Wirkung des Vagus in die Reihe der sonstigen Wirkungen von Muskelnerven treten. Durch die Beobachtung des Muskelstromes wollte Verfasser diese Frage entscheiden; war die erwähnte Annahme begründet, so müsste beim Herzstillstand durch Vagusreizung sich eine negative Schwankung des Muskelstromes zeigen als Ausdruck für die Contraction der supponirten Antagonisten.

Die Versuche wurden vorwiegend an Fröschen, ausserdem aber noch an Kaninchen und Hunden angestellt; der Muskelstrom wurde einfach von zwei Punkten der Herzoberfläche abgeleitet, und die Stromänderung an einem eingeschalteten Capillar-Elektrometer beobachtet. Das Resultat war, dass, während bei jeder Systole des Herzens der Meniscus des Quecksilbers eine Bewegung machte, entsprechend einer Stromabnahme, und bei jeder Erschlaffung zur ursprünglichen Stellung zurückging, bei der durch Vagusreizung erzeugten Diastole der Meniscus in Ruhe blieb und somit keine Veränderung des elektromotorischen Verhaltens, wie sie die Muskelcontraction charakterisirt, anzeigte. [Von den viel weiter gehenden Resultaten des Herrn Gaskell scheint Herr Taljanzeff nichts bemerkt zu haben; Ref.]

S. Garman: Chlamydoselachus anguineus Garm. Eine lebende Species von cladodonten Haifischen. (Bull. Museum compar. Zoology, Harward College, Cambridge Mass. U. S. A. XVI, 1885.)

Vor zwei Jahren etwa wurde in einer Sammlung japanischer Fische, die für das Museum des Harward College in Cambridge in Massachusetts angekauft war, ein neuer Hai gefunden, der seit der Entdeckung eines lebenden Vertreters des mesozoischen Genus Ceratodus vor nunmehr etwas mehr als 15 Jahren ohne Zweifel die merkwürdigste Errungenschaft der Ichthyologie bildet. Wie sich nämlich bald herausstellte, ist der neue Hai mit den palaeozoischen Cladodonten so nahe verwandt, dass man sich sogar darüber streiten konnte, ob er direct Cladodus oder einem der verwandten Genera (Hybodus, Diplodus etc.) einzureihen wäre. Freilich gründet sich diese Verwandtschaft nur auf die Form der Zähne, des einzigen (ausser den in Betreff ihrer Zugehörigkeit noch immer unsicheren Flossenstacheln) versteinerungsfähigen Hartgebildes dieser alten Gattungen; dieselben sind aber so eigenthümlich geformt und die Uebereinstimmung eine so grosse, dass die nahe Verwandtschaft zwischen Chlamydoselachus und den Cladodonten, speciell dem Genus Cladodus nicht wohl bestritten werden kann. Da die Cladodonten, welche im Devon auftreten, schon mit der Steinkohle wieder aussterben, so erhält damit der neue Hai einen Stammbaum von einem solchen Alter, dass in dieser Beziehung kein anderer lebender Vertebrat auch nur entfernt mit ihm wetteifern kann. Chlamydoselachus erweist sich indessen dieses alten Adels auch würdig; denn noch niedriger organisirt, als die Notidaniden, zu welchen er unter den lebenden Haien die nächste Verwandtschaft zeigt (sechs Kiemenspalten!), ist er jetzt der niedrigste bekannte Selachier; es ist kaum nöthig zu sagen, dass viele Eigenthümlichkeiten seiner Anatomie persistirende embryonale Züge sind. So die der ganzen Länge nach offene Seitenlinie, die in ihrer hinteren Hälfte vollkommen ungegliederte Chordascheide, welche der Mangel jeglicher Verkalkung noch unter die Wirbelsäule der lebenden Holocephalen stellt, die zahlreichen Klappenreihen des Bulbus arteriosus und noch viele andere Punkte von geringerer Wichtigkeit. Leider war das einzige vorhandene Exemplar, nach gewissen Kennzeichen des Skelets zu urtheilen, noch sehr jugendlich, dazu noch eines Theiles seiner Eingeweide beraubt; hoffentlich wird es bald gelingen, die dadurch entstandenen Lücken in der Anatomie dieses interessanten Fisches durch weitere Funde auszufüllen. J. Br.

C. Kraus: Zur Kenntniss der Periodicität der Blutungserscheinungen der Pflanzen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1886, Bd. IV, S. 319.)

Die Blutungserscheinungen der Pflanzen unterliegen nach der Menge des ausfliessenden Saftes und nach der Druckhöhe Schwankungen, welche durch wechselnde äussere Verhältnisse, durch innere, noch nicht näher bekannte Ursachen, oder auch durch Zusammenwirkung beider hervorgerufen werden können.

Es war ermittelt worden, dass die aus blutenden Pflanzen austretenden Säfte mit der Zeit ihre Zusammensetzung ändern; während nämlich anfänglich, und oft mehrere Tage lang der Saft erheblich sauer reagirt, verschwindet die saure Reaction später und wird durch eine, allerdings meist sehr schwache alkalische ersetzt.

Herr Kraus versuchte nun festzustellen, ob sich auch bei den täglichen Schwankungen Aenderungen in der Reaction der Blutungssäfte erkennen liessen.

Als erste Versuchspflanze diente die gewöhnliche Runkelrübe. Kräftige Exemplare derselben wurden eingetopft und nachdem sie sich bewurzelt und eine reiche Blattkrone entwickelt hatten, wurden die Stiele einige Centimeter über dem Ansatze durchschnitten, unter Bezeichnung der einzelnen Gefässbündel.

Im Wesentlichen ergab sich nun, dass des Morgens, wenn die Blutung begann (des Nachts, wo das Beobachtungslocal nicht geheizt war, unterblieb sie), der Saft nicht sauer, vielmehr meist eine Spur alkalisch war; als bei der höheren Temperatur auch die Blutung zunahm, reagirte der Saft stark sauer; des Abends, als die Blutung nachliess, ging vielfach die saure Reaction wieder in die nichtsaure über. Dieser Wechsel dauerte einige Tage fort, dann folgte, bei verschiedenen Gefässbündeln verschieden früh, ein Stadium, in welchem den ganzen Tag über auch bei gesteigerter Blutung nur Saft von nichtsaurer Reaction entleert wurde, und dieses Stadium ging wie gewöhnlich dem Erlöschen der Blutung voraus. Ist die Blutung in dies Stadium getreten, so genügt es, die Schnittfläche ganz wenig tiefer zu erneuern, um eine Wiederholung des gleichen Spieles, wenn auch jetzt meist für beschränktere Zeitdauer, zu erhalten.

Auf keinen Fall können die im Blutungssafte enthaltenen sauren Stoffe aus den Wurzeln stammen, oder sie kommen aus diesen nur zum geringsten Theile; es wäre sonst nicht zu erklären, warum aus dem einen Gefässbündel saurer, aus dem anderen daneben gleichzeitig nichtsaurer Saft kommen sollte.

Die gleichen Erscheinungen wie bei der Runkelrübe wurden auch bei einer grossen Reihe anderer bewurzelter Pflanzen nachgewiesen. Zuweilen treten sie auch bei Abwesenheit von Wurzeln auf. F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirknng der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 26. März 1887. **No. 13.**

Inhalt.

Meteorologie. Leonhard Weber: Mittheilungen, betreffend die im Auftrage des Elektrotechnischen Vereins ausgeführten Untersuchungen über Gewittererscheinungen und Blitzschutz. S. 97.

Biologie. E. Ziegler: Können erworbene pathologische Eigenschaften vererbt werden und wie entstehen erbliche Krankheiten und Missbildungen. S. 98.

Botanik. L. Guignard: Ueber die Bestäubung und ihre Wirkungen bei den Orchideen. S. 99.

Kleinere Mittheilungen. Entdeckung eines neuen Kometen (1887 d). S. 101. — A. C. Ranyard: Ueber die Gestalt der Fläche am Himmelsgewölbe, von welcher die Meteore des 27. November 1885 auszustrahlen schienen. S. 101. — R. T. Omond: Ein grünes Licht bei Sonnenuntergang. S. 101. — F. Melde: Akustische Experimentaluntersuchungen; Schwingungen von Rotationsflächen. S. 101. — Fred. T. Trouton: Thermoelektrischer Strom in einzelnen Leitern. S. 102. — J. T. Bottomley: Ueber ein fast vollkommenes einfaches Pendel. S. 103. — Stanislaus Meunier: Der Giovanit, ein neues kosmisches Gestein. S. 103. — A. Rutot und E. van den Broeck: Neue Beobachtungen über das „Tufeau de Ciply“ etc. S. 103. — Berthelot: Metalle und Mineralien aus dem antiken Chaldäa. — Ueber den Ursprung des Zinns in der alten Welt. S. 103. — W. Marcuse: Ueber die Bildung von Milchsäure bei der Thätigkeit des Muskels und ihr weiteres Schicksal im Organismus. S. 104. — A. Tichomiroff: Ueber künstliche Parthenogenese bei Insecten. S. 104. — H. Leitgeb: Krystalloide in Zellkernen. S. 104.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. IX—XVI.

Leonhard Weber: Mittheilungen, betreffend die im Auftrage des Elektrotechnischen Vereins ausgeführten Untersuchungen über Gewittererscheinungen und Blitzschutz. (Elektrotechnische Zeitschrift 1886, Bd. VII, S. 445.)

Um eine wissenschaftliche Grundlage zur Beurtheilnng praktischer Fragen über den Blitzschntz von Gebäuden, Telegraphen-Leitungen u. s. w. zu gewinnen, ist vom Elektrotechnischen Verein eine Commission beauftragt worden, möglichst vielseitige Experimente über die Erscheinungen bei den Entladungen atmosphärischer Elektricität auszuführen. Ueber die ersten Versuche, die sich meist noch im Stadium orientirender Vorversuche befandeu, hat Herr Weber der Gesellschaft in der Sitzung vom 26. October Bericht erstattet. Die Versnche bestanden einerseits in der paarweisen Aufstellung von Blitzableitern in exponirten Stellen des Riesengehirges, andererseits in der galvanometrischen Beobachtung derjenigeu Ströme, welche sowohl bei heiterem Himmel als zur Zeit eines Gewitters aus Spitzen und Flammen zwischen Erde und Atmosphäre übergehen.

Die Versnche mit Blitzableiterpaaren, bei denen Material und Gestalt der Spitzen verschieden waren, haben noch keine wesentlichen Resnltate ergeben; nur wenig Beobachtungen konnten bisher gemacht werden, und bei diesen wurde constatirt, dass die Elektricität stets von der höheren Spitze vorzugsweise abgeleitet werde, während ein in der Nähe befindlicher Blitzableiter mit der niedrigeren Spitze keine Funken an der Unterbrechungsstelle zeigte.

Mannigfacher und für die Kenntniss der atmosphärischen Elektricität ergebnissreicher wareu die Experimente zur Messung der durch Spitzen oder Flammen sich ausgleichenden Ströme. Die Versuchsanordnung war durchweg so, dass von einem in Spitzen oder Flammen endigenden nnd der Atmosphäre exponirten Leiter eine isolirte Leitung zum Galvanometer und von diesem znr Erde geführt wurde. Bei den Messungen dieser Ströme wurde als Einheit der millionste Theil eines Milliampère ($\mu\alpha$) zu Grnnde gelegt.

Ein erster Versuch auf dem Dache des Wohnhauses des Vortragenden, während zarte Cirruswolken am Himmel standen, ergab bei Anwendung einer Kerzenflamme den Werth 18; acht aus einem Brennrohre strömende Flammen veranlassten eine $3^1/_2$ mal so grosse Ablenkung der Nadel, nnd eine Petroleumfackel gab einen Strom von 144 $\mu\alpha$. Eine spätere Beobachtnng anf dem 729 m hohen Zobten gab (bei Nebelwetter) mit sechs Wachsfackeln Ströme zwischen 23 und 94 $\mu\alpha$. Auf der 1603 m hohen Schneekoppe wurde bei mässig klarem Wetter mit einer Fackel der Werth 32 $\mu\alpha$ erhalten.

Eine Vergleichnng der aus feinen Metallspitzen ansströmenden Elektricitätsmenge mit der aus Flammen strömenden ergab, dass ein Kranz von 150 feinen Nähnadeln auf dem Dache des Hauses keine Spur eines Stromes erkennen liess, wo eine Kerze

schon die Nadel deutlich ablenkte. Verschiedene Pflanzen an Stelle der Spitzen wurden ebenfalls zu vergleichenden Messungen verwendet; aber bei völlig heiterem Himmel gelang es nicht, mit Sicherheit eine Ausströmung aus den Pflanzen zu messen.

Versuche mit Drachen wurden sowohl in Breslau wie auf der Schneekoppe wiederholt ausgeführt und haben bei heiterem Himmel wesentlich stärkere Ströme ergeben. Auf der Koppe konnte zwar Herr Weber selbst bei seinen Besuchen den Drachen nicht steigen lassen, aber von dem oben stationirten Telegraphisten sind gelegentlich Ströme von 5400 bis 10 800 und einmal sogar von 19 000 $\mu\alpha$ beobachtet worden. Systematischer waren die Beobachtungen in Breslau; sie führten zur Feststellung der Thatsache, dass das Potential mit der Höhe eine Zunahme zeige, welche nahezu die Grössenordnung der von Herrn Exner (Rdsch. I, 403) berechneten Werthe erreicht. Als Beleg hierfür seien die Werthe angeführt, welche am 7. October in Breslau durch Beobachtungen gewonnen sind, während welcher der anfangs mit leichtem Cirrostratus bedeckte Himmel sich ganz aufgeklärt hatte; unter h ist die Höhe des Drachens in Metern, unter i die Intensität des durch das Galvanometer fliessenden Stromes in $\mu\alpha$ angegeben:

h	i	h	i
44	27	115	627
71	61	78	257
107	451	41	40
140	1078	139	1332

Neben den galvanischen Messungen wurde bei den einzelnen Höhen mittelst eines eingeschalteten Funkenmessers auch die Schlagweite bestimmt; sie war bei im Mittel 144 m Höhe 1 mm und zwar erfolgten 14 Entladungen in der Minute. Diese Schlagweite würde einer Potentialdifferenz von etwa 5000 Volt entsprechen. Nimmt man an, dass der Ausbreitungswiderstand des Drachens bei derselben Windgeschwindigkeit einen constanten Werth besitzt, so würde sich für die letzten 30 m zwischen den Höhen 110 und 140 m aus der Vermehrung der Stromstärke eine Vermehrung des Potentials von 2500 auf 5000 Volt ergeben, also für 1 m eine Zunahme von 83 Volt.

Diese Beobachtung ist durch eine Reihe anderer im Wesentlichen bestätigt worden, so dass durch dieselbe die sehr schnelle Zunahme des Potentials mit der Höhe erwiesen ist. Ob man aus dieser Zunahme des Potentials auf eine negative Ladung der Erde schliessen soll (wie es Herr Exner thut), oder ob man in den vermuthlich sehr constanten Luftströmungen der höheren Schichten eine elektromotorische Kraft suchen soll, will Herr Weber unerörtert lassen. Die Vorstellung müsse aber festgehalten werden, dass sich der auch als elektrische Niveaufläche zu betrachtenden Erdoberfläche Schichten constanten Potentials auflagern, welche über den ebenen Theilen der Erde als parallele Schichten erscheinen und sich den Hervorragungen in grösserer Dichte anschmiegen.

Complicirter zeigten sich die Erscheinungen während der Wolkenbildung beim Herannahen von Gewittern und bei Blitzschlägen. Herr Weber giebt einige Beispiele derartiger Beobachtungen, die in Breslau an verschiedenen Localitäten und auf der Koppe ausgeführt sind. Bei einer von Fehlern freien Beobachtung im Universitätsgebäude zu Breslau wurde die Galvanometer-Nadel beim Anziehen des Gewitters unruhig und es traten kleinere Zuckungen auf; dieselben wurden ausgeprägter, als das Gewitter sich unter lebhaftem Donner und Blitz mehr und mehr näherte. Gleichzeitig mit jedem Blitz trat eine momentane positive Zuckung ein, dann begann eine continuirliche negative Ablenkung, welche allmälig an Stärke zunahm, bis ein neuer Blitz mit entgegengesetztem Stromstoss erfolgte. Die grösste, continuirliche Ablenkung betrug 9 mm, entsprechend einer Stromstärke von fast 1000 $\mu\alpha$; die grösste unmittelbar darauf folgende Zuckung betrug 22 cm. Aus dieser Ablenkung wurde die Potentialdifferenz zwischen Erde und Spitze des Blitzableiters während des Blitzes berechnet und gleich 5500 Volt gefunden.

Herr Weber schliesst aus seinen Beobachtungen, dass die galvanischen Messungen angewandt werden können, um die während eines Gewitters aus Blitzableiterspitzen fliessenden Ströme zu messen, und demnach bei fortgesetzten Beobachtungen mit verschiedenen Spitzen charakteristische Unterschiede festzustellen. Ferner hält er es nach seinen Resultaten bei heiterem Himmel für wahrscheinlich, dass die unausgesetzt in die unzähligen Spitzen des mit Vegetation bedeckten Landes eingezogenen Ströme sowohl für den elektrischen Zustand der Atmosphäre, wie für die Erdströme von Einfluss sind.

E. Ziegler: Können erworbene pathologische Eigenschaften vererbt werden und wie entstehen erbliche Krankheiten und Missbildungen? (Beiträge z. pathol. Anat. u. Physiol. Herausgeg. v. Ziegler u. Nauwerck, Bd. I. Jena 1886.)

Bekanntlich hat der Glaube an die Erblichkeit erworbener Eigenschaften mit der Zeit immer mehr und mehr an Boden verloren. Von Lamarck zur Grundlage seiner ganzen Descendenztheorie benutzt, von Darwin wenigstens noch in beschränktem Umfange zugelassen, begegnet diese Annahme heute überall den entschiedensten Zweifeln, obwohl ein gänzliches Leugnen derselben angesichts gewisser Thatsachen doch unthunlich schien und auch nur von einer Seite her (Weismann) wirklich versucht worden ist. Ein Hauptbollwerk für die Lehre von der erblichen Uebertragbarkeit erworbener Eigenschaften bilden die pathologischen, also die Fälle, wo erworbene Krankheiten, Missbildungen, Verstümmelungen etc. auf die Nachkommenschaft übergegangen sein sollten, weil hier der Vorgang der Vererbung viel zu auffällig war, um übersehen zu werden, und eine andere Deutung absolut ausgeschlossen schien.

Gegen diesen Kernpunkt der Lehre nun richtet sich der Angriff des völlig und unumwunden sich zu Weismann bekennenden Verfassers. Er setzt ganz

richtig auseinander, dass schon nach den gegenwärtig ziemlich allgemein acceptirten theoretischen Anschauungen über die Vererbung die Möglichkeit der erblichen Uebertragung erworbener Eigenschaften ausgeschlossen erscheint. Giebt es wirklich einen bestimmt charakterisirten Theil des Protoplasma, der allein die Fähigkeit und Bestimmung hat, Eigenschaften erblich zu übertragen, möge man ihn nun mit Nägeli Idioplasma, mit Weismann Keimplasma oder sonst wie nennen, so ist es klar, dass eine erworbene Eigenschaft nur dann erblich übertragen werden kann, wenn sie auf eine Einwirkung zurückgeht, welche das Idioplasma dauernd afficirt hat. Da wir uns aber im erwachsenen Körper das Idioplasma vorzugsweise in den Kernen der Keimzellen angehäuft vorzustellen haben, so ist klar, dass eine Einwirkung, welche dieselben dauernd verändert, in den meisten Fällen wenn nicht ihren Tod, so doch ihre Unfähigkeit zur Copulation zur Folge haben wird.

So weit folgt Ziegler Weismann; er untersucht nur — hier als pathologischer Anatom auf seinem eigensten Gebiete —, wie sich die Thatsachen zu diesen theoretischen Deductionen verhalten. Auch nach Ausscheidung der vielen unbeglaubigten Fälle, welche in das grosse Gebiet der wissenschaftlichen Anekdoten gehören, der Fälle, in welchen es sich um Vererbung angeborener Abnormitäten handelte, und endlich der erblichen Infectionskrankheiten, bei welchen ganz sicher entweder nur die Disposition vererbt wird, oder die Infection schon im Embryonalleben stattfindet, bleiben eine Anzahl von nicht so leicht zu entkräftenden Einwürfen von thatsächlicher Seite gegen die hier vorgetragene Lehre übrig. Am schwersten wiegt darunter wohl die durch Brown-Séquard erwiesene Erblichkeit künstlich erzeugter Epilepsie bei Meerschweinchen, welche daher seit alter Zeit überall, wo es sich um die Frage nach der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften handelt, eine grosse Rolle spielt. Die Thatsache ist natürlich nicht zu läugnen, um so mehr, da sie durch ähnliche neuere Erfahrungen von Deutschmann, Brown-Séquard und Anderen an Kaninchen gestützt wird; aber Ziegler giebt mit Recht zu bedenken — wenn es ihm auch nach Meinung des Ref. nicht gelingt, diese Einwürfe ganz zu entkräften —, dass in längerer Gefangenschaft gehaltene und schweren Operationen unterworfen gewesene Thiere kränkliche und decrepide Individuen sein müssen, welche nicht die Krankheit als solche, wohl aber eine hohe Vulnerabilität und Disposition für Krankheiten auf ihre Nachkommen übertragen werden. Wo im Uebrigen angeblich erworbene Krankheiten vererbt worden sind, ist entweder die Annahme einer doch schon vorhandenen erblichen Belastung des Erzeugers oft nicht mit Sicherheit auszuschliessen (Psychosen, Refractionsanomalien!), oder es wird nur die Disposition vererbt, oder es befinden sich mehrere Generationen unter den gleichen krankheitserregenden Bedingungen, so dass also das betreffende Leiden in Wahrheit nicht vererbt, sondern immer wieder unabhängig von einander erworben wird, oder es können endlich die beiden letzten Bedingungen zusammenwirken. Es ist weiterhin möglich, dass „eine Hauptursache pathologischer Keimesvariationen in der Vereinigung zur Copulation ungeeigneter Geschlechtskerne zu suchen sei“ [Ehen zwischen Blutsverwandten? Ref.], oder dass directe schädliche Einwirkungen auf das Keimplasma oder die Geschlechtszellen vererbbare pathologische Eigenschaften der Nachkommen zur Folge haben können (Ziegler ist geneigt, so die häufige hereditäre Verknüpfung von Psychosen mit Alkoholismus der Erzeuger zu erklären); beide Annahmen müssen aber zunächst rein hypothetisch bleiben. Im Ganzen, so glaubt Ref., ist es dem Verfasser vollkommen gelungen, die Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften auch auf dem Gebiete, auf dem sie bisher noch am sichersten gestützt schien, der Pathologie zum mindestens sehr zweifelhaft erscheinen zu lassen. J. Br.

L. Guignard: Ueber die Bestäubung und ihre Wirkungen bei den Orchideen. (Annales des sciences naturelles. 1886. Sér. VII. Tome IV, pag. 202.)

Die zahlreichen Beobachtungen, die man über die Befruchtung der Orchideen angestellt hat, haben u. A. das interessante Resultat ergeben, dass die Ovula dieser Pflanzen in der Mehrzahl der Fälle noch in rudimentärem Zustande sind, wenn die Bestäubung eintritt, und dass die Keimung des Pollens auf der Narbe und das Eindringen der Pollenschläuche in den Fruchtknoten oder das Ovarium nothwendig sind zur vollständigen Entwickelung jener. Genauere Versuche hierüber hat zuerst Hildebrand an einheimischen Orchideen angestellt. Deutlicher tritt jedoch dieser Einfluss der Bestäubung auf die Entwickelung der Ovula bei den exotischen Orchideen hervor, wie bereits durch einige Mittheilungen Treub's gezeigt worden ist. Herr Guignard hat den Vorgang der Bestäubung und Befruchtung jetzt an einer Anzahl exotischer Orchideen, die in Gewächshäusern gezogen werden, eingehend studirt und in der vorliegenden Abhandlung geschildert.

Um einen besonders charakteristischen Fall herauszugreifen, so hat der Fruchtknoten in der eben entfalteten Blüthe der Vanille (Vanilla aromatica) im Mittel eine Länge von 4 cm und einen Durchmesser von 5 mm. Schon am Tage nach der Bestäubung zeigt sich eine deutliche Verlängerung des Ovars und acht Tage später hat dasselbe eine Länge von 9 bis 10 cm erreicht; nach einem Monat ist es 15 cm lang bei mehr als 1 cm Durchmesser. Nach anderthalb Monaten etwa, wenn die Befruchtung der Ovula erfolgt, beträgt die Länge des Fruchtknotens 20 cm und sein Durchmesser $1^1/_2$ cm. Von dieser Zeit an vergrössert er sich nicht mehr; die Frucht ist nicht grösser, als der Fruchtknoten im Moment der Befruchtung. Das Ovar einer nicht bestäubten Blüthe vergrössert sich nicht und fällt nach dem Anfblühen ab.

Verfolgt man nun während dieses Wachstbums die Veränderungen im Inneren des Fruchtknotens, so bemerkt man Folgendes. Ein Querschnitt durch das Ovar der eben entfalteten Blüthe lässt in derselben drei Paare von Placenten erkennen (s. d. Figur). Zu beiden Seiten jedes Placentenpaares (bei *a*) ist die Epidermis der inneren Fruchtknotenwand verschleimt, wodurch sechs Streifen eines „Leitgewebes" entstehen; an diese legen sich die Pollenschläuche an, indem sie sich zu sechs Bändern oder Bündeln vereinigen, deren jedes aus einer grossen Zahl kürzerer und längerer Pollenschläuche besteht. Das Leitgewebe, welches noch wenig entwickelt ist im Augenblick des Aufblühens, liefert beim Contact mit den Pollenschläuchen reichliche Mengen von reducirendem Zucker.

An den Placenten sieht man anfangs nach der Entfaltung der Blüthe noch kaum die Rudimente der Wärzchen, aus denen die Ovula hervorgehen. Sobald aber die Bestäubung eingetreten ist, fangen die Ovula an heranzuwachsen. Am fünften oder sechsten Tage wird der Eikern sichtbar, der sich alsbald gegen den Nabelstrang krümmt. Dann bilden sich die Integumente, zuerst das innere, dann, langsamer, das äussere. Im Inneren gehen die Zell-Theilungen vor sich, welche zur Bildung des Embryosacks führen, an dessen Spitze sich der Sexualapparat (eine grosse Eizelle und zwei Gehülfinnenzellen) constituirt. In den meisten Ovulis ist der Sexualapparat etwa einen Monat nach der Bestäubung vollständig angelegt. Fünf Wochen nach der Bestäubung beginnt die Befruchtung, d. h. dringen die Pollenschläuche in die Ovula ein.

Was nun das Verhalten der Pollenschläuche betrifft (deren Auskeimen Verf. eingehend beschreibt), so ist aus dem, was oben über die Länge des Ovars zur Zeit der Befruchtung gesagt wurde, ersichtlich, dass diejenigen Pollenschläuche, welche bis zur Basis der Fruchtknotenhöhle gelangen, um die untersten Ovula zu befruchten, eine Länge von 20 cm erreichen müssen. Die ersten Pollenschläuche kommen daselbst am 12. oder 15. Tage nach der Bestäubung an. Es müssen mithin die Pollenschläuche, gleichviel ob am Gipfel oder an der Basis der Fruchtknotenhöhle, warten, bis die Ovula ihre vollständige Entwickelung vollendet haben. Noch ehe der Sexualapparat vollständig fertig ist, beginnen sie in jedem der sechs Bündel an ihren Enden aus einander zu weichen. Sie winden und krümmen sich und kriechen an der Oberfläche der ihnen zunächst liegenden Placentarlappen hinauf, um sich mehr und mehr den Ovulis zu nähern und schliesslich in die Mikropyle derselben einzudringen.

Sowohl hinsichtlich der morphologischen Verhältnisse, wie des Ganges und der Zeitdauer der Entwickelung und der Befruchtungsvorgänge zeigen sich bei den übrigen Orchideen grosse Verschiedenheiten, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Es sei nur noch zusammenfassend Folgendes hervorgehoben.

Die Zahl der Pollenschläuche ist nach den verschiedenen Arten verschieden und steht in Beziehung zu derjenigen der Ovula, doch scheint sie weit grösser zu sein als diese. (Darwin hat berechnet, dass eine Blüthe von Orchis mascula, welche 6000 Samenkörner hervorbringt, etwa 120 000 Pollenkörner, also deren 20 auf ein Ovulum, enthält.) Jedes der sechs Pollenschlauchbündel kann einen Durchmesser von mehr als 2 mm erreichen und von Tausenden von Pollenschläuchen gebildet werden.

Sobald die Keimung des Pollens auf der Narbe beginnt, vergrössert sich der Fruchtknoten nebst den Ovulis, welche zur Zeit des Aufblühens bei den verschiedenen Arten eine sehr ungleiche Ausbildung zeigen. Verhältnissmässig weit sind sie bei den einheimischen Arten vorgeschritten. (Die von Herrn Guignard an solchen angestellten Untersuchungen haben im Allgemeinen die Beobachtungen Hildebrand's bestätigt.) Alles zeigt an, dass die Entwickelung der Ovula von derjenigen des Fruchtknotens abhängig und nicht, wie dies kürzlich noch von Herrn Maury behauptet wurde, an die directe Berührung von Ovulum und Pollenschlauch geknüpft ist. Die Ursache dieses Wachsthums von Ovarium und Ovulum erblickt Herr Guignard darin, dass die Pollenschläuche dem benachbarten Gewebe Substanzen zu ihrer Ernährung entziehen und dadurch einen Zufluss von Nährstoffen nach dem Fruchtknoten herbeiführen. Er veranschaulicht dies unter Anderem durch einen Vergleich mit der Entstehung pflanzlicher Gallen und findet eine Stütze für diese Ansicht in einer Beobachtung Treub's, welcher bei Liparis latifolia feststellen konnte, dass im Inneren des Fruchtknotens lebende Insectenlarven die Entwickelung des Ovars und der Ovula ganz in derselben Weise herbeiführen können, wie dies durch die Bestäubung geschieht.

Den Zeitraum, welcher bei den verschiedenen exotischen Orchideen zwischen Bestäubung und Befruchtung vergeht, giebt Herr Guignard folgendermaassen an: Vanilla aromatica 5 bis 6 Wochen; Eria stellata, Phajus grandifolius 2 Monate; Cypripedium-Arten 3 bis 4 Monate; Angraecum superbum, Sobralia macrantha, Dendrobium nobile 4 Monate; Epidendrum ciliare, Cymbidium sinense 5 Monate; Vanda, Cattleya, Stanhopea, Coelogyne, Saccolabium, Aerides etc. 6 Monate und mehr.

Bei den einheimischen Orchideen ist der Zeitraum kürzer: 3 Wochen bei Orchis latifolia, 14 Tage bei O. Morio, 8 bis 10 Tage bei O. ustulata und pyramidalis. Bei Listera ovata findet man nach 10 Tagen schon rudimentäre Embryonen. Bei anderen erfordert die Befruchtung 25 Tage; bei Cephalanthera grandiflora nach Hildebrand 5 bis 6 Wochen.

Zur Zeit, wo die Befruchtung beginnt, hat das Ovulum im Allgemeinen seine definitive Grösse erreicht. Es ist oft schwierig, einen Samen von einem unbefruchteten Ovulum nach dem äusseren Anblick zu unterscheiden.

Von der Befruchtung bis zur Reifung des Samens kann eine weitere beträchtliche Zeit vergehen. Der Embryo der Orchideen ist sehr klein und mit nur wenig Reservenährstoffen versorgt. Er bedarf daher ganz besonders günstiger Bedingungen zu seiner Entwickelung, und dies ist nach Herrn Guignard wohl die Ursache der verhältnissmässig spärlichen Verbreitung der Orchideen und der Schwierigkeit, sie aus Samen zu erziehen. F. M.

Entdeckung eines neuen Kometen (1887 d.)

Am 15. Februar ist von Herrn E. E. Barnard wiederum ein Komet entdeckt worden und zwar der vierte dieses Jahres. Er war sehr blass und hatte eine schnelle Bewegung in nordwestlicher Richtung. Um Mitternacht (der Ortszeit zu Nashville in Tennessee) war die Position des Kometen in R. A. 8 h. 4 m., in Decl. 16° 10′ S.

Aus den Beobachtungen am 16., 18. und 20. hat Herr Boss vorläufig nachstehende Elemente berechnet:

T = 1887 April 6,77 mittl. Z. Gr.
π = 203° 13′
Ω = 139 16
ι = 126 2
$\log q$ = 9,8892.

A. C. Ranyard: Ueber die Gestalt der Fläche am Himmelsgewölbe, von welcher die Meteore des 27. Nov. 1885 auszustrahlen schienen. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1886/87, Vol. XLVII, p. 69.)

Den grossen Sternschnuppenfall der Biela-Meteore vom 27. Nov. 1885 hat Herr Ranyard erst etwa um 9 Uhr Abends beobachtet, nachdem das Maximum bereits vorüber war, und von etwa 40 bis 50, deren Bahnen er verfolgt hat, hatte er den Eindruck bekommen, dass sie von einer elliptischen Fläche ausstrahlten, deren grosse Axe, in der Richtung von Nord nach Süd, etwa 12 bis 15°, und die kleine Axe 5 bis 8° betrugen. Er erzählte von dieser elliptischen Gestalt der Strahlungsfläche Herrn Tupman, und dieser sagte ihm, dass auch auf der Karte, die er von den Meteor-Bahnen gezeichnet, die Strahlungsfläche deutlich elliptisch sei. Erst hielt Verf. diese Uebereinstimmung für eine zufällige, als aber Herr Tupman in dem Berichte über seine Beobachtungen auch anführte, dass die grosse Axe der von ihm beobachteten Strahlungs-Ellipse die Richtung Nordsüd hatte, fiel ihm diese Uebereinstimmung wieder auf. Sein Interesse für diese Thatsache wurde noch stärker, als Herr Young in einem Berichte über seine Beobachtungen anführte, dass die Ausstrahlung nicht von einem Punkte, sondern von einer Fläche erfolgt wäre, die in der Richtung Nordsüd 4° lang und 2° breit war. Im verflossenen Herbst besuchte Herr Ranyard die Sternwarte zu Nizza und sah dort eine Karte von 60 bis 70 Sternschnuppenbahnen, welche am 27. Nov. 1885 beobachtet worden; er bat Herrn Perrotin, ohne ihm etwas von den anderen Beobachtungen mitzutheilen, er möchte ihm die Strahlungsfläche aufzeichnen; und Herr Perrotin sowohl wie Herr Thollon zeichneten elliptische Curven, deren Längsaxe von Nord nach Süd, oder vielmehr 10° bis 13° westlich vom Nordpunkt geneigt war.

Diese Umstände betrachtet Herr Ranyard als Beweise dafür, dass die Meteore wirklich von einer Fläche ausstrahlten, die von Nord nach Süd in die Länge gezogen war, und er stellt nun einige Betrachtungen über die physikalische Ursache dieser Erscheinung an.

Wären die Bahnen sämmtlicher Meteore parallel, dann würden sie von einem Punkte auszustrahlen scheinen, wenn sie aber bei ihrem Eintritt in die Atmosphäre von ihrer ursprünglichen Bahn abgelenkt werden und wenn keine Veranlassung vorliegt, dass sie nach einer Richtung stärker abgelenkt werden als nach einer anderen, dann müssen sie sich nach ihrem Aufleuchten in symmetrischen Bahnen weiter bewegen und einem Beobachter von einer kreisförmigen Fläche auszustrahlen scheinen; werden sie nach einer Richtung stärker abgelenkt als in der zu dieser senkrechten Richtung, dann erscheint ein elliptisches Strahlungsgebiet. Die Biela-Meteore beschrieben also, nachdem sie leuchtend geworden, keine parallelen Bahnen, sondern solche, welche mehr nach Nordsüd als nach Ostwest abgelenkt worden. Dass die Bahnen der Meteore in der Atmosphäre von ihrer ursprünglichen Richtung abgelenkt werden, rührt, nach der Ansicht des Verfassers, welche von anderen Astronomen getheilt wird, von der unregelmässigen Gestalt der Meteore her und dem dadurch bedingten ungleichmässigen Widerstande der Körper gegen die Luft. Dass die Biela-Meteore, wie aus der obigen Erscheinung zu folgern ist, stärker in der Richtung Nordsüd abgelenkt worden, führt Herr Ranyard darauf zurück, dass die Meteore schon im Raume ihre längeren Axen nordsüdlich gerichtet hatten, und zwar weil sie, wie er annimmt, magnetisch sind und beim Herannahen zur Erde von dieser nordsüdlich gerichtet werden.

Dass aus Beobachtungen der Biela-Meteore, welche sich über mehrere Stunden erstreckt haben, nicht überall elliptische Strahlungsflächen abgeleitet worden, erklärt Herr Ranyard damit, dass in Folge der Erdrotation das Strahlungsgebiet eine Verschiebung in ostwestlicher Richtung erfahren und die kleine Axe der Ellipse sich dadurch verlängert hat. — Es ist zu wünschen, dass bei künftigen Sternschnuppenfällen der Gestalt und Grösse des Strahlungsgebietes besondere Sorgfalt zugewendet werde.

R. T. Omond: Ein grünes Licht bei Sonnenuntergang (Nature. 1887, Vol. XXXV, p. 391.)

Im Anschluss an die Mittheilung des Herrn de Maubeuge (Rdsch. II, 78) ist die nachstehende Beobachtung des Herrn Omond vom Observatorium Ben Nevis in Schottland von besonderem Interesse.

Am 12. Februar sah er eine Erscheinung, die man sonst nur vom Bord der Schiffe aus beobachtet hat, in Ben Nevis, das einige 70 miles vom Meere entfernt ist. Der Himmel war eine kurze Strecke über dem Punkte, wo die Sonne unterging, vollkommen frei von Wolken und Dunst, und Herr Omond verfolgte sorgfältig, wo der letzte Theil der Sonnenscheibe im Meere verschwand. Sowie das letzte Fleckchen Gelb erloschen war, blitzte ein momentanes, helles, grünes Licht auf. Es war sehr verschieden von dem complementären Grün, das man nach Betrachtung der untergehenden Sonne sieht; es war heller und blauer in seiner Nüance. Es ist die Meinung aufgestellt worden, dass das grüne Licht daher stamme, dass die Sonne durch das Wasser hindurch scheine, welches sie verdecke; Herr Omond bittet um Aufschluss, ob diese Erklärung zutreffend sei.

F. Melde: Akustische Experimentaluntersuchungen; Schwingungen von Rotationsflächen. (Annalen der Physik. 1887, N. F. Bd. XXX, S. 161.)

Der um die Akustik sehr verdiente Marburger Physiker veröffentlicht wiederum eine Reihe von Experimentaluntersuchungen, welche sich mit den bisher noch wenig studirten Schwingungen von Rotationsflächen oder

-Körpern, speciell mit den Schwingungen von Glocken und Cylindern, beschäftigen.

Zunächst werden die Bewegungen der Flüssigkeiten, mit denen schwingende, glockenförmige Körper angefüllt sind, untersucht. Für diesen Zweck wird an der Innenseite des Cylinders ein weisser Papierstreifen geklebt und die Flüssigkeit, mit einem Farbstoffe versehen, bis zu $\frac{1}{3}$ der Papierbreite eingefüllt. Wenn der durch ein Streichstäbchen in Schwingung versetzte Cylinder die Füllflüssigkeit zu Schwingungen anregt, zeichnet diese auf dem Papierstreifen eine Wellenfigur, die man auf dem nach Abheben der Flüssigkeit losgelösten Streifen fixirt hat. Noch schöner kommen die Schwingungen an der Oberfläche der Füllflüssigkeit zur Anschauung, wenn man sie mit einer Schicht von Lycopodium, Schwefel oder Mennige gleichmässig bestreut und die stattfindenden Schwingungen in der vom Verfasser ausführlich beschriebenen Weise durch die Staubfiguren direct zur Anschauung bringt. Die Einzelversuche lassen sich im Referate nicht wiedergeben.

Von besonderem Interesse waren die Untersuchungen über die Resonanzerscheinungen, welche eintreten, wenn in die den schwingenden Cylinder füllende Flüssigkeit ein zweiter Cylinder leer oder mit einer Flüssigkeit gefüllt hineingestellt wird. Aus der grösseren Anzahl von Erfahrungen, welche bei dieser Versuchsreihe gewonnen worden, sollen hier nur einzelne hervorgehoben werden.

Zunächst zeigte sich, dass, während die Schwingungszahl eines Cylinders, wie bereits lange bekannt, durch Einfüllen von Flüssigkeit verringert wird, das Hineinsetzen eines zweiten Cylinders (der äussere war aus Glas, der innere aus Blech) den Ton des ganzen Systems wieder erhöht; die Schwingungszahl ging aber wieder herab, wenn auch der innere Cylinder mit Wasser gefüllt war, und zwar war sie dann kleiner, als wenn der innere Cylinder fehlte. War der innere Cylinder mit nassem Sande gefüllt, so konnte dem Glascylinder kein Ton entlockt werden.

Stand der innere Cylinder centrisch innerhalb der Flüssigkeit des äusseren und waren die Flüssigkeitsmengen so abgemessen, dass beide Cylinder die intensivsten Töne gaben, so hatten diese Töne gleiche Schwingungszahl, sie entsprachen also wegen der verschiedenen Grösse der Cylinder Obertönen verschiedener Ordnungszahl. Die Uebertragung der Schwingungen erfolgte hierbei hauptsächlich durch das Wasser; die Schwingungen des äusseren Cylinders nahmen nämlich nach dem Boden hin bedeutend an Stärke ab, konnten aber selbst am Boden noch nachgewiesen werden; dieselben waren jedoch so schwach, dass die Resonanzerscheinungen durch diese nicht veranlasst sein konnten.

Standen die Cylinder excentrisch, war also der innere Cylinder dem äusseren an einer Seite stärker genähert, so traten Resonanzen bei verschiedenen Cylindertönen ein, das heisst, die Töne waren unisono, aber sie waren bei dem durch Resonanz erregten Cylinder verschieden von den Tönen, die er gab, wenn er direct angestrichen wurde.

Eine Reihe anderer interessanter Beobachtungen wird noch vom Verfasser beschrieben, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann.

Fred. T. Trouton: Thermoelektrischer Strom in einzelnen Leitern. (The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. 1886 [N. S.], Vol. V, p. 171.)

Wenn man unter einen mit einem Galvanometer zum Kreise verbundenen Eisendraht eine Flamme stellt, und längs des Drahtes so hinbewegt, dass der in der Flamme befindliche Theil stets weissglühend ist, so zeigt sich in der Richtung, in welcher die Flamme bewegt wird, ein elektrischer Strom, dessen elektromotorische Kraft gewöhnlich in der vierten Decimalstelle liegt. Zur Erklärung dieser Erscheinung wurde angeführt, dass vor der Flamme der Temperaturabfall ein schrofferer sei als hinter derselben; dort müsse daher auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wärme eine grössere sein als hinten, und diese Differenz bedinge den elektrischen Strom. Seine Grösse muss also offenbar von dem Unterschiede der Temperaturgradienten abhängen, und wenn man diesen grösser macht, müsste auch der Strom zunehmen, während umgekehrt bei Milderung des Gegensatzes der Strom abnehmen müsste.

Herr Trouton fand jedoch gerade das Entgegengesetzte; als er den Draht hinter der Flamme durch Wasser abkühlte, den Unterschied zwischen dem Temperaturabfalle vorn und hinten somit vermiuderte, war der Strom intensiver. Eine chemische Wirkung des Wassers auf den glühenden Eisendraht als Ursache der Stromsteigerung war ausgeschlossen, da zum Abkühlen verschiedene theils oxydirende, theils reducirende Stoffe benutzt wurden.

Der Versuch wurde nun in der Weise modificirt, dass unter dem Eisendraht sich eine Reihe von Gasbrennern befand, welche in einer bestimmten Richtung der Reihe nach entzündet wurden, so dass die eine Seite des Drahtes in Betreff seines Temperaturabfalles ganz unverändert blieb; es zeigte sich wiederum ein Strom in der Richtung, in welcher die Entzündung der Flammen erfolgte, also nach der Stelle, wo der Temperaturabfall der steilere war. Wurden nun die Flammen in umgekehrter Richtung der Reihe nach ausgelöscht, so zeigte sich wieder ein Strom, aber jetzt in umgekehrter Richtung, und dieser Strom war intensiver, wenn man die Abkühlung durch Wasser beschleunigte. In diesem Versuche war der steile Temperaturabfall immer an derselben Seite, und gleichwohl war die Richtung des Stromes nicht dieselbe; sie scheint also mehr von dem Erwärmen und Abkühlen abzuhängen, als von dem Temperaturgradienten.

Ein directer Versuch sollte darüber Aufschluss geben, ob eine Verschiedenheit der Wärmebewegung nach beiden Richtungen eines erwärmten Drahtes einen Strom hervorrufen könne; ein feuchter Faden wurde um die eine Seite des erwärmten Stückes des Eisendrahtes gelegt, aber nun zeigte sich kein Strom. Herr Le Roux war in älteren Versuchen zu dem gleichen negativen Resultate gekommen.

Aus den Versuchen folgt somit, dass das Eisen beim Erhitzen eine gewisse Veränderung erleidet und beim Abkühlen wieder zum ursprünglichen Zustande zurückkehrt, und dass die veränderten und unveränderten Partien thermoelektrisch gegen einander wirken. Die Rückkehr in den normalen Zustand ist aber keine vollständige, denn wenn die Flamme mehrere Male über dieselbe Stelle geführt worden, scheint der Draht durch die Flamme keine weitere Veränderung mehr zu erfahren; er ist dann dauernd heterogen an der Stelle, wo die Erwärmung begann, gegen die, wo sie endete, ähnlich wie dieser Draht und ein anderes Metall sich zu einander verhalten würden, und jedes Ende giebt nun beim Erwärmen einen Strom. Dies ist nicht überraschend; denn dass Ströme bei bleibenden Structuränderungen eines Drahtes erhalten werden können, hatte bereits Magnus nachgewiesen.

Von anderen Metallen zeigte Nickel ein ähnliches Verhalten wie Eisen; Kupfer, Silber und Platin schienen hingegen sich anders zu verhalten; eine in ihrer Structur hervorgerufene Veränderung blieb auch beim Abkühlen, während Eisen und Nickel theilweise in den ursprünglichen Zustand zurückkehrten.

Die Versuche haben somit gelehrt, dass beim Erhitzen eines Drahtes eine dauernde Aenderung seiner Structur derart hervorgerufen wird, dass, wenn die Verbindungsstelle zwischen dem veränderten und unveränderten Theile des Drahtes erwärmt wird, ein Strom entsteht, gerade so, als handelte es sich um zwei verschiedene Metalle. Ausserdem zeigten aber wenigstens einige Metalle noch eine temporäre Veränderung ähnlicher Art, wie die dauernde, welche so lange anhält, als der Draht stark erhitzt ist; auch diese Aenderung kann Ströme geben, weil sowohl bei ihrem Auftreten als bei ihrem Verschwinden die Structnränderung langsamer erfolgt als die Temperaturänderung, welche die Structuränderung erzeugt; und hierdurch wird auch der temporär veränderte Draht bei den Bewegungen der Flamme in Bedingungen gebracht, dass er mit dem nuveränderten einen thermoelektrischen Strom geben kann.

Worin die hier in die Erscheinung tretendeu Structuränderungen bestehen, ist noch nicht entschieden.

J. T. Bottomley: Ueber ein fast vollkommenes einfaches Pendel. (Philosophical Magazine. 1887. Ser. 5, Vol. XXIII, p. 72.)

Bei Versuchen, welche Herr Bottomley im Verein mit Herrn Thomas Gray über die Starrheit eines Seidenfadens anstellte, der im Vacunm Torsions-Schwingnngen ausführt, war ein kleines Schrotkorn von etwas über $^1/_{16}$ Zoll im Durchmesser an einem einfachen Seidenfaden (der Hälfte eines Coconfadens) von zwei Fuss Länge in einer Glasröhre aufgehängt, in welcher mit der Sprengel'schen Pumpe ein Vacuum von etwa 0,1 M (ein zehumilliontel Atmosphäre) hergestellt war. Diese Vorrichtung erwies sich uun als ein höchst vollkommenes einfaches Pendel; denn wenn man demselben eine Schwingung von $^1/_4$ Zoll nach beiden Seiten von der Ruhelage mittheilte, kounte man die Schwiugungen noch sehr gut nach 14 Stunden zählen. Das Gewicht des Schrotkorns betrng nur $^1/_3$ g; da aber ein eiuzelner Seidenfaden gut fast 3 g trägt, so will Herr Bottomley sich ein Secundenpendel von 39,1 Zoll Länge herstellen, das mit einem schwereren Gewichte und in einem besseren Vacunm seiue Schwingungen uoch läuger ungeschwächt behalten wird, als das beschriebene Pendel.

Stanislaus Meunier: Der Giovanit, ein neues kosmisches Gestein. (Comptes rendns. 1887, T. CIV, p. 193.)

Von einem am 16. Juni 1794 zu San Giovani bei Siena in Italien niedergefallenen Meteoriten hatte das Pariser Mnseum ein kleines Probestück, dessen physikalische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung vollständig mit denen des „Limerickit" genannten Gesteins übereinstimmten, welches in einer ganzen Gruppe von Meteoriten vertreten ist (u. z. im Meteoriten von Tabor, Weston, Limerick, Grüneberg u. a.). In jüngster Zeit hat das Museum ein grösseres Stück desselben Meteoriten acquirirt, nnd an diesem zeigte sich, dass der Meteorit von Siena keine homogeue Masse bildet, wie die Massen der Limerickgruppe, sondern eine Breccie ist, in welcher der Limerickit nur mehr oder weniger eckige Bruchstücke bildet, welche iu einer ganz anders beschaffenen Grundmasse eingebettet sind; die cementirende Grundmasse besitzt die grösste Aehnlichkeit mit Luceit.

In der Sammlung des Pariser Museums ist zwar bereits eine kosmische Breccie vertreten, welche aus einem Gemisch von Limerickit und Luceit besteht; aber in dieser Breccie, welche den Namen „Mesminit" erhalten und durch mehrere Meteorsteine vertreten ist, bildet der Limerickit die cementirende Grundmasse uud der Luceit ist in derselben eingesprengt, während in dem Gestein des Meteoriten von Siena, den Herr Meunier „Giovanit" nennt, umgekehrt der Luceit die Kittmasse und der Limerickit die eingesprengten Stücke bildet.

Zwei wichtige Schlüsse leitet Herr Meunier aus dieser Erfahrung ab. Einmal erklären sich durch dieselbe viele Differenzen, die man in der Beschreibung gleicher Meteoriten durch verschiedene Autoren findet. Je nachdem von der Meteormasse nur die eingesprengten Bruchstücke oder nur die cementirende Grundmasse oder beide Substanzen zur Untersuchung kommen, muss das Resultat ein verschiedenes sein. So ist z. B. der Meteorit von Decza in Paris als Breccie vertreten und beschrieben, während in Wien uur die Eisenmasse desselben bekannt ist; umgekehrt ist der Meteorit vou Bitburg in Paris nur als continuirliche Eisenmasse und in Wien als Siderolith vertreten nnd beschrieben.

Der zweite Schluss, den Herr Meunier aus seiner Beobachtnug ableitet, ist, dass die breccienartige Beschaffenheit der Meteoriten auf eine Wirkung geologischer Kräfte bei ihrer Bildnng hinweise und gegen die Verwandtschaft derselben mit den Sternschnuppen und Kometen spreche. [Vergleiche jedoch die Begründung dieser Zusammengehörigkeit durch Herrn Newton, Rdsch. I, 481. Ref.]

A. Rutot und E. van den Broeck: Neue Beobachtungen über das „Tufeau de Ciply" etc. (Liège 1886.)

Es sind dies Separatabzüge einiger Aufsätze, welche in den Annales de la Société géologique de Belgique erschienen sind. Sehr ausführlich werden eine Reihe von Aufschlüssen und Profilen aus der Umgegend von Ciply bei Mons beschrieben, aus denen sich ergiebt, dass der obere Theil der bisher ganz zur obersten Kreide gerechneten körneligen Kalke, welche oft eine reiche Brachiopoden-Fauna enthalten nnd als „Tufeau de Ciply" bezeichnet wurden, durch Geröllelagen von dem unteren Theile getrennt ist und ziemlich dieselbe Fauna enthält, wie Cornet's und Briart's Calcaire grossier de Mons, so dass die Grenze zwischen Kreide uud Tertiär (Paleocän) hier festgestellt wird, nnd zwar erheblich tiefer als bisher angenommen wurde. Es werden aber auch sehr interessante Profile mitgetheilt durch die nach unten folgenden Schichten der Kreide, namentlich durch die Phosphoritkörner halteude „braune Kreide" von Ciply und St. Symphorien bei Mons, welche seit circa 10 Jahren in so grossem Maassstabe ausgebeutet wird. K.

Berthelot: Metalle und Mineralien aus dem antiken Chaldäa. — Ueber den Ursprung des Zinns in der alten Welt. (Comptes rendus 1887, T. CIV, p. 265.)

Herr Berthelot untersuchte die chemische Znsammeusetzung von vier Votivtafeln, welche Place 1854 bei seinen Ausgrabungen uuter einem der Eckpfeiler des Sargon-Palastes in Khorsabad in einer steinernen Truhe aufgefunden hatte. Dieselben sind mit auf die Gründung des Gebäudes bezüglichen Inschriften versehen und rühren aus dem Jahre 706 v. Chr. her. Zwei derselben sind aus fast reinem Gold und Silber, eine dritte aus einer Bronze gefertigt, welche Zinn und Kupfer ungefähr im Verhältniss 1 : 8,5 enthält: eine Zusammensetzung, wie sie sich in vielen antiken Bronzen wiederfindet. Die vierte Tafel besteht aus einer glänzendweissen, harten und sorgfältig polirten Substanz; dieselbe erwies sich als reines, krystallisirtes Magnesiumcarbonat. Die Wahl eines so ungewöhnlichen Materials entspricht wohl zweifellos irgend einem eigenthümlichen religiösen

Gebrauch. Sie beweist, dass die Assyrier schon jenes verhältnissmässig selten vorkommende Mineral kannten.

Ein sehr merkwürdiges Resultat ergab die Analyse eines Bruchstücks von einer metallenen, gegossenen Vase, welches von Sarzec in Tello aufgefunden war: einem seit den Zeiten der Parther nicht bewohnten Orte, welcher die Ueberreste der ältesten chaldäischen Civilisation birgt. Dasselbe besteht aus fast reinem Antimon. Nun weiss man ja, dass die Alten das natürliche Schwefelantimon recht gut kannten und namentlich zu medicinischen Zwecken verwandten; die Entdeckung des metallischen Antimons dagegen glaubte man erst in das Mittelalter verlegen zu sollen. Diese Ansicht wird durch den vorliegenden Fund widerlegt. Ueber einen ähnlichen Fund hat Herr R. Virchow berichtet; einige aus einer transkaukasischen Nekropolis stammende Ornamente, welche wahrscheinlich aus der Zeit der ersten Einführung des Eisens herrühren, erwiesen sich ebenfalls als aus reinem Antimon bestehend.

Eine gleichfalls in Tello aufgefundene Statuette verdient dadurch Interesse, dass sie aus völlig reinem Kupfer und nicht aus der für derartige Gegenstände sonst gebräuchlichen, viel härteren und leichter zu bearbeitenden Bronze hergestellt ist. Will man die Anwendung des reinen Kupfers nicht durch religiöse Umstände erklären, so kommt man zu der Vermuthung, dass zur Zeit der Anfertigung jener Statuette — etwa 4000 Jahre vor unserer Zeit — das Zinn in den am Persischen Golf gelegenen Ländern noch unbekannt war. Da das Zinn weit weniger verbreitet auf der Erde ist als das Kupfer, und namentlich in Asien bisher nur im östlichen Theil bedeutendere Lagerstätten seiner Erze bekannt geworden sind, der Transport aus diesen Gegenden nach Westasien aber erst nach einer viele Jahrhunderte umfassenden Civilisation denkbar erscheint, so ist jene Vermuthung nicht unwahrscheinlich. P. J.

W. Marcuse: Ueber die Bildung von Milchsäure bei der Thätigkeit des Muskels und ihr weiteres Schicksal im Organismus. (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiologie. 1886, Bd. XXXIX, S. 425.)

Die Kraftquelle für den Muskel, der sich contrahirt und eine Arbeit leistet, muss in einem Zerfall complicirter chemischer Körper in einfachere gesucht werden, ein Process, dessen Einzelbeiteu bislang noch fast völlig dunkel sind. Die ersten Schritte zur Erforschung dieser Frage sind von Helmholtz gethan. Als er gereizte und ruhende Muskeln nach einander mit Wasser, Alkohol und Aether auszog, hatte durch die Tetanisirung der wässerige Extract ab-, und der alkoholische zugenommen. Offenbar hing der Befund mit dem Verschwinden beziehungsweise Auftreten dieses oder jenes Körpers zusammen und man durfte hoffen, durch Isolirung derselben eine Vorstellung über die Art und den Verlauf des chemischen Vorganges zu gewinnen. Das Wesentlichste haben hierüber bereits die Untersuchungen von Nasse und Weiss erbracht, wonach die bei der Muskelthätigkeit verschwindenden Körper Glycogen und Zucker sind, während Milchsäure auftritt.

Marcuse hat diese Beobachtungen durch Versuche mit Froschmuskeln, auf die er einige Stunden lang den Inductionsstrom wirken liess, bestätigt. Eine vergleichende Untersuchung mit nicht tetanisirten Muskeln ergab in allen Fällen eine Vermiuderung des Glycogens und eine Steigerung des Milchsäuregehaltes in dem gereizten Muskel.

Weitere Experimente wurden über den Verbleib der producirten Milchsäure angestellt. Der Verfasser konnte constatiren, dass nur ein kleiner Theil in den Harn übergeht, die bei weitem grösste Menge dagegen durch die Thätigkeit der Leber vernichtet wird, wie dies Minkowski (Rdsch. I, 347) bei Versuchen an Gänsen zuerst nachgewiesen hat. F. L.

A. Tichomiroff: Ueber künstliche Parthenogenese bei Insecten. (du Bois-Reymond's Archiv f. Physiologie. 1886, Suppl. S. 35.)

Es ist lange bekannt, dass die Eier des Seidenspinners sich parthenogenetisch entwickeln können; doch wird dies noch vielfach angezweifelt. Verfasser hat hierüber folgende Versuche gemacht: Er isolirte in zugebundenen Musselin-Säckchen eine Anzahl Cocons von Bombyx mori und hielt auch die ausgekrochenen Schmetterlinge isolirt. Obwohl nun die Weibchen nicht befruchtet wurden, legten sie doch eine ziemliche Menge Eier ab, welche in derselben Weise mechanisch und chemisch gereizt wurden, wie man es bei gewöhnlicher Kultur thut, wenn man die Entwickelung der befruchteten Eier beschleunigen will.

36 von den unbefruchteten Eiern wurden in concentrirte Schwefelsäure getaucht und daselbst zwei Minuten belassen; von diesen zeigten 13 schon am 6. Tage Embryonen, die ganz normal aussahen. 16 Eier wurden mit einer Bürste schwach gerieben; von diesen entwickelte sich kein einziges Ei. 99 wurden stark mit der Bürste gerieben; von ihnen zeigten sechs schon am 4. Tage die für die Entwickelung charakteristischen Farbenänderungen. Von den unbefruchteten Eiern, die ungereizt geblieben, entwickelte sich keins parthenogenetisch.

So unvollständig auch diese Versuche sind, so lehren sie doch, dass die Eier von Bombyx mori sich parthenogenetisch entwickeln können, und dass solche Eier, die sich nicht von selbst parthenogenetisch entwickeln wollen, durch einen Reiz dazu gezwungen werden können.

H. Leitgeb: Krystalloide in Zellkernen. (Mittheilungen aus dem Botanischen Institute zu Graz. 1886. Heft 1, S. 113.)

Den wenigen Fällen, in welchen bisher ein constantes Vorkommen von Krystalloiden in Zellkernen beobachtet wurde (Lathraea, Pinguicula, Utricularia) fügt Herr Leitgeb einen neuen hinzu, nämlich den von Galtonia (Hyacinthus) candicans Decaisne, die seit einigen Jahren in unseren Gärten cultivirt wird. Die Krystalloide können in allen oberirdischen Theilen der Pflanze auftreten, am schönsten und vollkommensten ausgebildet finden sie sich aber in der Oberhaut der Perigonblätter und Staubgefässe. Sie bilden glänzende, das Licht stark brechende Stäbchen, anscheinend tetragonale Prismen. Häufig findet man paarweise, unter spitzem und annähernd gleich grossem Winkel mit einander verwachsene Individuen (Zwillinge?); auch kann es vorkommen, dass an den freien Enden solcher Doppelindividuen abermals Krystallstäbchen und unter gleichen Winkeln ansetzen, so dass auf diese Weise M-förmige Aggregate entstehen. Die Krystalloide lassen sich isoliren und zeigen deutlich Proteïnreaction.

Längere Zeit vor dem Absterben der Perigonzellen, wenn dieselben noch eine lebhafte Protoplasmaströmung zeigen, werden die Krystalloide aufgelöst. Doch scheint ihre Substanz in der Zelle selbst verbraucht, und nicht andern Geweben, etwa der Frucht, zugeführt zu werden; denn die Auflösung erfolgt auch an unbefruchtet gebliebenen Blüthen und dann, wenn abgeschnittene Blüthen längere Zeit in feuchter Luft gehalten werden. Trotzdem ist Herr Leitgeb der Ansicht, dass das Auftreten der Krystalloide in irgend einer Beziehung zur Blüthen- und Fruchtbildung steht, da das regelmässige Vorkommen derselben nicht über den Blüthenstiel hinausgreift, und ihr sporadisches Auftreten um so seltener wird, je weiter von der Blüthenregion entfernt gelegene Gewebe man untersucht; bei Lathraea finden sich sogar die Krystalloide nur in den zur Blüthenbildung gelangenden Axen und ihre Zahl und Grösse nimmt um so mehr zu, je näher die betreffenden Zellen den Samenknospen liegen. F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 2. April 1887. **No. 14.**

Inhalt.

Astronomie. Hirn: Ueber die Explosion der Meteoriten. S. 105.

Physik. J. Traube: Ueber Tropfengewichte und deren Beziehung zu den Capillaritätsconstanten und über den capillaren Randwinkel. S. 106.

Zoologie. Josef Redtenbacher: Vergleichende Studie über das Flügelgeäder der Insecten. S. 107.

Botanik. J. v. Sachs: Ueber die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Blüthenbildung. S. 108.

Meteorologie. G. Hellmann: Die regenärmsten und die regenreichsten Gebiete Deutschlands. S. 109.

Kleinere Mittheilungen. Daniel Kirkwood: Notiz über den Ursprung der Kometen. S. 110. — Will. Marcet und Aug. Laudrist: Untersuchungen über den Kohlensäuregehalt der Luft in der Ebene und im Gebirge. S. 110. — J. Joly: Ueber eine Methode zur Bestimmung des specifischen Gewichtes kleiner Mengen dichter oder poröser Körper. S. 110. — J. M. Eder: Ueber die Wirkung verschiedener Farbstoffe auf das Verhalten des Bromsilbers gegen das Sonnenspectrum. Zusammenhang der Absorption der Farbstoffe und deren photographischer, sensibilisirender Wirkung. S. 111. — Ueber das Erdbeben zu Charleston. S. 111. — R. Wiedersheim: Das Respirationssystem der Chamäleonideu. S. 112. — E. Heinricher: Histologische Differenzirung in der pflanzlichen Oberhaut. S. 112. — F. Stohmann und Bruno Kerl: Muspratt's Theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Encyklopädisches Handbuch der technischen Chemie. S. 112.

Hirn: Ueber die Explosion der Meteoriten.

(Nature, 1887. Vol. XXXV, p. 303.)

Von einer im Journal „L'Astronomie" veröffentlichten Abhandlung des Herrn Hirn über die verschiedenen, die Explosion der Meteoriten begleitenden Erscheinungen und deren Erklärung bringt die „Nature" vom 27. Januar nachstehendes Referat.

Herr Daubrée hat vor längerer Zeit darauf hingewiesen, wie überraschend und schwer zu erklären die Geräusche seien, die man oft beim Vorübergange von Meteoriten hört, und er hat die Erklärung in Frage gestellt, nach welcher sie von einer wirklichen Explosion herrühren sollten.

Herr Hirn erwägt zunächst in seiner Abhandlung die Umstände, welche bei der Entstehung des Donners, der die elektrischen Entladungen begleitet, in Wirkung treten, und äussert sich hierüber wie folgt: „Das Geräusch, das wir Donner nennen, rührt, wie allgemein bekannt, davon her, dass die Luft, durch welche ein elektrischer Funken, also ein Blitzstrahl, hindurchschlägt, plötzlich auf eine sehr hohe Temperatur gebracht wird, und in Folge dessen ihr Volumen bedeutend vergrössert. Die in dieser Weise plötzlich erwärmte und ausgedehnte Luftsäule ist oft mehrere Miles lang; da die Dauer des Blitzes nicht einmal ein Milliontel Secunde beträgt, so folgt daraus, dass das Geräusch gleichzeitig von der ganzen Länge der Säule entsteht; für einen Beobachter, der sich an irgend einem Punkte befindet, beginnt es hingegen dort, wo der Blitz am nächsten ist. Mit anderen Worten, der Beginn des Donnerschlages giebt den kleinsten Abstand des Blitzes, und die Dauer des Donners giebt uns die Länge der Säule. Es muss bemerkt werden, dass, wenn ein Blitzstrahl den Boden trifft, das erste Geräusch nicht nothwendig an der getroffenen Stelle gehört werden muss." Herr Hirn schildert hierauf einen interessanten Fall, welcher die Richtigkeit dieser Bemerkung beweist. Weiter erwähnt er, dass eine Kugel pfeift, wenn sie durch die Luft fliegt, so dass man auf eine bestimmte Strecke den Flug derselben verfolgen kann; dasselbe ist der Fall bei einem fallenden Meteoriten, kurz bevor er die Erde trifft. Das wirklich gehörte Geräusch hat man mit dem Fluge wilder Gänse oder mit dem Geräusche verglichen, das entsteht, wenn man Leinwand zerreist; es rührt davon her, dass die vor dem Geschoss schnell bei Seite geschobene Luft, sowohl bei der Kugel wie beim Meteoriten, schnell zurückfliesst, um die hinten zurückgelassene Lücke auszufüllen.

Die schnellsten Kanonenkugeln erreichen kaum eine Geschwindigkeit von 600 m in der Secunde, während die Meteoriten in die Luft eindringen mit einer Geschwindigkeit von 40000 oder selbst 60000 m in der Secunde; und diese sehr grosse Geschwindigkeit erzeugt die Erscheinungen, welche zwar unbedeutend sind, wo es sich um Kanonenkugeln handelt, aber sehr intensiv und bedeutend werden, wenn wir einen Meteoriten betrachten. Bei jener Geschwindigkeit wird die Luft sofort auf eine Temperatur von 4000° bis 6000° C. erhitzt. Die Substanz an der Oberfläche des Meteoriten wird in Folge der Heftigkeit der erzeugten Reibung der Luft fortgerissen, und gleichzeitig durch die Wärme verdampft. Dies ist zweifellos die

Ursache des Rauches, den die Meteoriten als Schweif hinter sich zurücklassen.

Wir haben sonach ganz so, wie beim Blitz, eine lange, schmale Luftsäule, welche ausgedehnt wird, freilich nicht so augenblicklich wie durch den Blitz, aber jedenfalls in sehr kurzer Zeit und auf einer sehr langen Strecke. Unter diesen Umständen müssen wir in dem einen Falle wie in dem anderen eine Explosion haben: einen Donnerschlag, dem ein mehr oder weniger in die Länge gezogenes Rollen folgt. Wenn man einer Kanonenkugel eine Geschwindigkeit von 100 000 m pro Secunde geben könnte, würde sie nicht mehr pfeifen, sondern donnern, und gleichzeitig würde sie einen Strahl erzeugen, wie der Blitz, und sofort verbrannt werden. Herr Hirn leitet von dieser Betrachtung den Nachweis ab, dass der Donner der Meteoriten nicht nothwendig an eine wirkliche Explosion gebunden zu sein braucht. Er zeigt dann weiter, dass die Intensität des an jedem Punkte der Bahn erzeugten Geräusches abhängt 1) von der Höhe, 2) von der Geschwindigkeit des Meteoriten, 3) von seiner Grösse und 4) von der Configuration der Gegend, über welcher er hinzieht. Er führt die Beobachtung von Saussure an, dass eine in der Höhe von 5000 m abgeschossene Pistole sehr wenig Geräusch erzeugt; dann hebt er hervor, dass in einer Höhe von 100 000 m die Dichte der Luft auf den geringen Werth von 0,000 000 004 kg heruntergegangen und die Temperatur wahrscheinlich — 200° ist. In einem solchen Medium kann ein Meteorit kein Geräusch erzeugen, obwohl er ein sehr helles Licht aussenden kann, weil seine Temperatur und sein Licht nicht von dem absoluten Werthe, sondern von der schnellen Aenderung der Dichte abhängen.

J. Traube: Ueber Tropfengewichte und deren Beziehung zu den Capillaritätsconstanten und über den capillaren Randwinkel. (Journal für praktische Chem. 1886, Bd. XXXIV, S. 29 u. 515.)

Schon in einer früheren Abhandlung: „Ueber die Bestimmung der Capillaritätsconstanten einiger wässeriger und alkoholischer Lösungen durch Beobachtung der Steighöhen im capillaren Rohre“ (Journ. f. pr. Chem. 1885, XXXI, 177), die mit einer Arbeit (Ber. d. d. chem. Ges. 1884, XVII, 2294) „Capillaritätserscheinungen in Beziehung zur Constitution und zum Moleculargewicht“ in nahem Zusammenhange steht, wobei zugleich auf die in der Rundschau (I, 314 u. 370) mitgetheilten Arbeiten hingewiesen sein mag, hat Herr Traube vielfach den Verhältnissen der Tropfen in Beziehung zur Capillarität Rechnung getragen; in der vorliegenden Abhandlung stellt er ausführlich seine letzten Untersuchungen dar. Er theilt zunächst neu bestimmte Steighöhenwerthe in capillaren Röhren mit, wobei er Röhren von $r = 0{,}1731$ mm und $r_1 = 0{,}1697$ mm benutzte; die Temperatur betrug 17,5° bis 21,5°. Die wiederholt angestellten Versuche zeigten nur geringe Abweichungen, $^1/_{10}$ bis $^2/_{10}$ mm, in den Steighöhen, so dass in den Constanten $rh = a^2 \cos \vartheta_1$, $\frac{rhs}{2} = a \cos \vartheta_1$ die zweite Decimale genau ist. Es wurden Versuche mit verschiedenprocentigen (Gewichtsprocente) Lösungen von Methylalkohol, Aethylalkohol, Propylalkohol, Isopropylalkohol, normalem Butylalkohol, Isobutyl-Isoamylalkohol, Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Isobuttersäure und Valeriausäure angestellt und sind die Schlussfolgerungen, zu welchen die Resultate führen, dieselben wie die im Ber. d. d. chem. Ges. XVII. angegebenen u. a.:

Bei homologen Reihen nehmen die Steighöhen ab mit wachsendem Moleculargewicht und erreichen die Differenzen der Steighöhen mit wachsendem Moleculargewicht in concentrirteren Lösungen früher die Maximalhöhe als in verdünnteren; isomere Körper haben in gleich concentrirten Lösungen nicht nothwendig gleiche Steighöhen u. s. w. Die für verschiedene Concentrationen angestellten Messungen ergeben die Abnahme der Steighöhe des Wassers mit Zuwachs der beigemengten Flüssigkeit, so dass die Steighöhen der reinen Substanzen niedriger sind als die der Lösungen, nur beim Propyl und Isopropylalkohol findet bei einer 30procentigen resp. 50procentigen Lösung ein Minimum statt. Die Tabellen enthalten die Procente, specifisches Gewicht, Steighöhen und $a^2 \cos \vartheta$.

Bei Methyl- und Aethylalkohol ist die Steighöhe für $r = 32{,}9$ und 32,81 mm, Isobutylalkohol 32,98, für Propyl-, Isopropyl- und Isoamylalkohol (r_1) = 35,03, 32,25 und 35,5. Für Ameisensäure wurde die Steighöhe bei $r_1 = 36{,}92$ mm ($t = 19°$), für Essigsäure 31,05 ($t = 20°$) gefunden. Fast dieselben Werthe hat sie bei den übrigen Fettsäuren:

Propionsäure	. . .	31,79 (18°)
Buttersäure	. . . .	32,9 (18°)
Isobuttersäure	. . .	31,48 (17,5°)
Isovaleriansäure	. .	32,5 (19,5°)

Nach einer historischen Einleitung über Tropfengrössen, in der der Verf. besonders die Arbeiten von Quincke, Duclaux, Guthrie (Proc. R. Soc. 1864, VIII, 444), Hagen berücksichtigt, wobei zugleich einige ihrer Resultate mitgetheilt sind, werden die Beobachtungen der Tropfengewichte in ihrer Beziehung zu den Capillaritätsconstanten angeführt; die an Wasser und einigen Körpern der Alkohol-Fettsäurereihe angestellten Versuche begründen den Schluss: Die Tropfenvolumina sind proportional den Steighöhen im capillaren Rohr oder die Tropfengewichte sind proportional den Producten aus Steighöhen und specifischen Gewichten. Die Röhren waren vertical mit Durchmessern von 2,5 bis 6,05 mm. Der Quotient $\frac{g}{2r\pi}$ (Tropfengewicht durch Röhrenumfang) ist für alle untersuchten Flüssigkeiten kleiner als die Capillaritätsconstante $a \cos \vartheta$ und nimmt mit abnehmendem Röhrenradius zu.

Analysirt man die Vorgänge der Tropfenbildung, so findet man, dass das Herabgleiten der Tropfen nicht von der festen Wandung aus unmittelbar stattfindet, sondern von dem zuerst beim Ausfluss gebildeten Meniscus (Wandstück), und ist das Tropfengewicht das Gewicht derjenigen Flüssigkeitsmenge, welche von der gekrümmten Flüssigkeitsoberfläche des Tropfenmeniscus getragen werden kann; die ebene Röhrenfläche ist daher nicht Trägerin des Tropfens. Hiernach stellt sich sofort die Analogie mit dem Aufsteigen der Flüssigkeit in den Capillaren, das auch durch Krümmung der Meniscusoberfläche bedingt wird, heraus; die capillar gehobene Flüssigkeit ist als ein Tropfen anzusehen, dessen seitliche Wände durch Glas begrenzt sind, die das gehobene Flüssigkeitsgewicht nicht beeinflussen, sobald der Randwinkel $= 0$, ist er endlich, so findet Einfluss an der Stelle statt, welche in der Höhe der Meniscusoberfläche liegt. So folgt denn $\frac{g}{g_1} = \frac{\alpha \cos \vartheta}{\alpha_1 \cos \vartheta^1}$, wo $\frac{rhs}{2} = \alpha \cos \vartheta$ (α Cohäsion der Flüssigkeit), also auch Tropfenvolumina proportional den Steighöhen. Soll nun für benetzende Flüssigkeiten der Meniscus eine Halbkugel sein (Randwinkel $\vartheta = 0$), dessen Krümmung demnach für verschiedene Flüssigkeiten gleich gross sein muss, so müssen auch die Tropfenmenisken verschiedener Flüssigkeiten gleiche Höhen besitzen; ist aber bei denselben Röhren die Höhe der Tropfenmenisken verschieden (also auch der Randwinkel), so müssen die capillaren Menisken ebenfalls verschieden hoch sein. Schon frühere Arbeiten (Bède, Wilhelmy) führten ebenso wie Traube's Arbeiten zu dem Resultate: Das Tropfengewicht resp. die Capillaritätsconstante nimmt ab mit wachsender Krümmung der Bildungsfläche des Tropfens; diese Abnahme erfolgt aber erst von einem bestimmten, für verschiedene Flüssigkeiten verschiedenen Grade der Krümmung an.

Es sind aber die Randwinkel der Tropfenmenisken verschiedener Flüssigkeiten gleich oder proportional den Randwinkeln derselben Flüssigkeit im capillaren Rohre. Um dies nachzuweisen, wurde eine directe Messung der Wandstücke der Tropfen vorgenommen (unter Wandstück versteht der Verfasser den Meniscus einer Flüssigkeit, der sich zuerst beim Heraustropfen bildet und an dem die späteren Tropfen herabgleiten). Hierzu wurde beobachtet die Zeit, welche 1) zur Bildung eines Tropfens (T_t), 2) zur Bildung eines Tropfens plus seinem Wandstück (T_{w+t}) erforderlich war. Hieraus ergiebt sich das Verhältniss der Ausflusszeiten der zur Bildung des Wandstückes erforderlichen Flüssigkeitsmenge zu derjenigen Zeit, welche zum Ausfluss der den Tropfen bildenden Flüssigkeit nöthig ist, ein Verhältniss, das gleich ist dem Quotienten aus Grösse des Wandstückes und derjenigen des Tropfens. Es ist $\frac{T_w}{T_t}$ das Grössenverhältniss von Wandstück und Tropfen. Die Tabellen geben die betreffenden Grössen bei verschieden weiten Röhren für Wasser, Methyl-, Aethyl-, Propyl-, Isobutyl-, Isoamylalkohol und für die vier niedrigsten Glieder der Fettsäurereihe. Hieraus ergiebt sich: 1) das Grössenverhältniss vom Wandstück zum Tropfen wächst mit wachsendem Röhrenradius; 2) das Wandstück wächst im Verhältniss zum Tropfen mit wachsender Concentration der Lösung (d. h. mit abnehmender Cohäsion); 3) für Körper einer Reihe wächst bei gleicher Concentration das Wandstück im Verhältniss zum Tropfen mit dem Moleculargewicht des gelösten Körpers. Auch ergiebt sich, dass das Volumen des Wandstückes und der spitze Randwinkel $90 - \vartheta_1$, welchen die an das letzte Theilchen der krummen Oberfläche des Wandstückes gelegten Tangentialebenen mit der horizontalen Röhrenwand bilden, desgleichen die Randwinkel ϑ in capillaren Röhren abnehmen mit wachsender Concentration der Lösung, und für die Körper einer Reihe nimmt bei gleicher Concentration das Volum des Wandstückes und der spitze Randwinkel Θ des Tropfenmeniscus, wie ferner des Meniscus in capillaren Röhren ab mit wachsendem Moleculargewicht des gelösten Körpers.

Schon Laplace und Poisson haben die Abhängigkeit der Steighöhe einer benetzenden Flüssigkeit bei verschiedenen Temperaturen vom specifischen Gewicht dargethan. Der Laplace'sche Satz, der unter der Annahme des Randwinkelwerthes 0 für alle Temperaturen Proportionalität aussprach, muss mit Berücksichtigung der Endlichkeit des Randwinkels lauten: Die Steighöhen verhalten sich wie die Dichten, multiplicirt mit dem Verhältniss der Cosinus der Randwinkel, oder die specifische Cohäsion a^2 wächst proportional der Dichte, die Cohäsion α proportional dem Quadrate derselben. Hiernach genügt die Kenntniss der specifischen Gewichte derselben Flüssigkeiten bei verschiedenen Temperaturen, um das Verhältniss von a^2 und α bei denselben zu berechnen.

Alle diese Betrachtungen ergeben, dass die Annahme von Laplace: dass die Randwinkel für benetzende Flüssigkeiten $= 0$ sind, nicht aufrecht erhalten werden kann, vielmehr dieselben auch abhängig von Temperatur und Krümmung der Wand sind und für a^2 und α stets $a^2 \cos \vartheta$, $\alpha \cos \vartheta$ zu setzen ist. Schw.

Josef Redtenbacher: Vergleichende Studie über das Flügelgeäder der Insecten. (Annalen d. k. k. Naturhist. Hofmuseums zu Wien. 1886, Bd. I, Nr. 3, S. 153.)

Dem Versuche einer Vergleichung des Flügelgeäders bei den verschiedenen Insecten und einer einheitlichen Bezeichnung der homologen Adern bei allen Ordnungen liegt die Annahme zu Grunde, dass sich die jetzige Mannigfaltigkeit des Flügelgeäders aus einer gemeinsamen Urform entwickelt hat. In vielen Fällen ist es sehr schwer, oft unmöglich, die Gleichwertigkeit der einzelnen Adern festzustellen. Eine Erleichterung bietet die Differenzirung des Adersystems in Concav- und Convexadern. Die Concavadern entstehen beim Wachsen des Flügels aus den Tracheen durch Umlagerung der letzteren mit

Chitin, die Flügelhaut ist zu beiden Seiten der Concavader verdünnt. Zwischen diesen primären Adern treten später Verdickungen der Flügelhaut in Form von Chitinleisten auf, denen sich auch Tracheen und Blutgefässe zugesellen; sie bilden die secundären oder Convexadern. Beide Längsaderformen haben verschiedenes Niveau in Beziehung auf die Flügeloberfläche, so dass bei regelmässiger Aufeinanderfolge der Adern ein Flügelquerschnitt eine Wellenlinie bildet.

Concav- und Convexadern sind nicht immer zu unterscheiden; treten beide zusammen, so verändern sie sich mehr oder weniger, heben sich sogar auf, indem sie sich gewissermaassen wie positive und negative Grössen verhalten.

Der wachsende Flügel liegt in der Imaginalscheide in Längsfalten, welche jenen Adern entsprechen; oft tritt noch eine unregelmässige Zusammenbauschung der Falten ein. Mit der Längsfaltung ist aber die ursprüngliche Form des Insectenflügels, die Fächerform, gegeben, wie sie noch im Hinterflügel der Orthopteren und Neuropteren erhalten ist.

Die Fächerform ist zu einer activen Flugbewegung nicht tauglich, sie dient mehr als Fallschirm. Bei den meisten Insecten ist deshalb eine Reduction des Adersystems und ein Verschmelzen der persistirenden, meist gekräftigten Adern zu Adercomplexen eingetreten und zwar so, dass eine verschiedenartige Bewegung des Flügels und damit eine willkürliche Regelung des Fluges ermöglicht ist.

Die Zahl der Adern wird beeinflusst von der Consistenz und der Grösse des Flügels, der Stärke der Adern u. s. w.; da aber die geologisch älteren Orthopteren und Neuropteren ein viel reicheres Geäder zeigen als die Hymenopteren, Dipteren etc. und unter den Rhynchoten gerade die Cicaden und Fulgoriden viel zahlreichere Adern besitzen als die jüngeren Hemipteren, so glaubt sich Verfasser berechtigt, auch unter den Käfern, Schmetterlingen, Fliegen und Aderflüglern diejenigen Familien als die dem Urtypus am nächsten stehenden anzusehen, deren Geäder reicher (besonders an Queradern) ist, als das der verwandten Formen.

Aus den S. 164 bis 225 dargelegten Specialuntersuchungen an den einzelnen Insectenordnungen, welche manche interessante Aufschlüsse über die Verwandtschaft der Familien innerhalb der Ordnungen bringen, geht leider hervor (und wird vom Verfasser betont), dass es unmöglich ist, eine Charakteristik des Flügels einer ganzen Ordnung zu geben; das Flügelgeäder kann wesentlich nur zur Charakterisirung kleinerer Formenkreise dienen. Die fossilen Insecten, von denen zumeist nur die Flügel gut erhalten sind, kann man daher wohl mit einer lebenden Art, Gattung oder Familie vergleichen und dadurch ihre systematische Stellung zu bestimmen suchen; aber man ist auf Grund von Abweichungen im Adersystem der Flügel nicht berechtigt, eine besondere Ordnung für sie aufzustellen. Karl Jordan.

J. v. Sachs: Ueber die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Blüthenbildung. (Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg. 1887, Bd. III, S. 372.)

Versuche, die der Herr Verfasser mit der Kapuzinerkresse (Tropaeolum majus) angestellt hat, und die bereits im Jahre 1883 begonnen wurden, haben das überraschende Resultat ergeben, dass bei dieser Pflanze in ultravioletttlosem Lichte keine Blüthenbildung stattfindet (vergl. vorl. Mitth. Rdsch. I, 344). Die Versuche (wenigstens die nach 1883 unternommenen) wurden in grossen Holzkästen angestellt, deren eine dem Lichte zugekehrte Wandung zum grossen Theil durch eine Glascüvette mit parallelen Wänden ersetzt war. Je zwei solcher Kästen wurden neben einander an ein Fenster gestellt, und die Cüvette des einen mit Wasser, die des anderen mit einer Lösung von schwefelsaurem Chinin gefüllt. Eine solche Chininlösung hat bekanntlich die Eigenschaft, die ultravioletten Strahlen durch Fluorescenz in Strahlen von geringerer Brechbarkeit zu verwandeln. Dem durch eine Schicht von Chininlösung hindurchgegangenen Licht fehlen also die ultravioletten Strahlen, während eine gleich dicke Schicht klaren Wassers dieselben hindurchlässt. In jeden Kasten wurden zwei bis drei Töpfe mit je zwei oder drei eben auskeimenden Kressensamen gestellt.

Während nun die hinter Wasser stehenden Pflanzen normale Blüthen erzeugten, unterblieb die Blüthenbildung bei den hinter Chinin befindlichen fast stets. Die Versuche liessen keinen Zweifel daran übrig, dass diese Verschiedenheit durch das Vorhandensein bezw. Fehlen des ultravioletten Lichtes bedingt war.

Häufig unterblieb schon die erste, mit unbewaffnetem Auge sichtbare Anlage von Blüthenknospen; wenn aber junge Knospen zur Entwickelung kamen, so starben sie doch sehr bald ab.

Herr v. Sachs nimmt nun an, dass die ultravioletten Strahlen in den grünen Blättern blüthenbildende Stoffe erzeugen. Als blüthenbildende Stoffe ist jedoch nicht die ganze Stoffmasse (Eiweissstoffe, Kohlenhydrate, Fette, Farbstoffe etc.) zu verstehen, aus denen eine fertige Blüthe oder gar eine junge Knospe besteht. Vielmehr stellt sich der Herr Verfasser die Sache so vor, dass äusserst geringe Mengen einer oder verschiedener Substanzen (chemischer Verbindungen) in den Blättern entstehen, die es bewirken, dass die den Vegetationspunkten ohnehin zuströmenden allbekannten Baustoffe die Form von Blüthen annehmen. Diese blüthenbildenden Stoffe können, ähnlich wie Fermente, auf grössere Massen plastischer Substanzen einwirken, während ihre eigene Quantität verschwindend klein ist.

Dass die blüthenbildenden Stoffe in den grünen Blättern und nicht in den Vegetationspunkten der Blüthen selbst entstehen, geht aus einem Versuche hervor, den Herr v. Sachs bereits vor längerer Zeit bekannt gemacht hat.

Führt man nämlich den Gipfel einer belaubten Pflanze (Tropaeolum majus, Cucurbita) nach Weg-

nahme aller Achselknospen in einen finstern Raum ein, so unterbleibt in dem Falle, dass die im Licht befindliche Blattfläche oder die Lichtintensität selbst zu geriug ist, die Blüthenbildung ganz oder ist doch sehr kümmerlich, obgleich ein reiches Wachsthum der vegetativeu Organe stattfindet. Je reichlicher aber die Belaubung am Lichte und je intensiver dieses ist, desto beträchtlicher ist die Neuanlage uud desto normaler und schöner die Entfaltung der Blüthen innerhalb des dunklen Raumes.

Wir kennen also jetzt drei in ihrer physiologischen Wirkung auf die Pflanze wesentlich verschiedene Regionen des Sonneuspectrums: die gelben und benachbarten Strahlen bewirken die Assimilation; die blauen und sichtbaren violetten wirken als Bewegungsreize; die ultravioletten erzeugen in den grünen Blättern die blüthenbildenden Stoffe.

Bei Untersuchungen über die Einwirkung des ultravioletten Lichtes auf die Blüthenbildung muss übrigens immer vorher constatirt werden, ob die Versuchspflanzen nicht auch im Dunkeln Blüthen bilden; denn z. B. Tulpen, Hyazinthen etc., die man im Dunkeln aus Zwiebeln erzieht, bringen ihre Blüthen zur vollen Entfaltung. Hier sind die Blüthen in den Zwiebeln bereits angelegt; doch genügt es zur Blüthenbildung im Finstern auch, dass blüthenbildende Stoffe in den Reservestoffbehältern enthalten sind. F. M.

G. Hellmann: Die regenärmsten und die regenreichsten Gebiete Deutschlands. (Meteorologische Zeitschrift. 1886, Bd. III, S. 429 u. 473.)

Als ersten Beitrag zur Kenntniss der Niederschlagsverhältnisse von Deutschland giebt Verfasser eine Untersuchung der regenärmsten und der regenreichsten Gebiete, soweit dieselben sich aus dem vorliegenden zuverlässigen Beobachtungsmaterial bestimmen liessen. Unter Zugrundelegung der von den bisherigen drei Bearbeitern der Regenverhältnisse Deutschlands aufgestellten, mittleren jährlichen Niederschlagshöhen (resp. 67, 71 und 66 cm) werden die Orte mit einer mittleren jährlichen Regenhöhe von weniger als 50 cm als regenärmste und diejenigen, deren Jahressumme 100 cm übersteigt, als regenreichste bezeichnet. Die Lage wie den Umfang dieser Gebiete festzustellen, war die Aufgabe, die Herr Hellmann zunächst zu lösen suchte.

Ausgehend von der letzten und relativ besten Regenkarte, welche Herr Töpfer im Jahre 1881 entworfen hatte, prüfte er die von diesem Forscher angegebenen 13 Trockengebiete Deutschlands an dem vorliegenden Beobachtungsmaterial, unter Berücksichtigung ihrer Zuverlässigkeit, und kam dabei zu dem interessanten Resultate, dass in Norddeutschland wahrscheinlich nur drei kleine Trockengebiete mit einer jährlichen Regenhöhe von weniger als 50 cm existiren, nämlich eins in Westpreussen nordöstlich von Thorn, welches höchstens bis zur Drewenz und Liebe reicht, ein zweites im Anhaltischen um Bernburg und ein drittes noch kleineres bei Riesa an der Elbe. In Süddeutschland ist die regenärmste Gegend der westliche Theil von Rheinhessen. Die grössten und zugleich intensivsten Trockengebiete nehmen das ganze mittlere Böhmen und die Grenzlande von Mähren und Nieder-Oesterreich ein; hier sinkt die jährliche Regenhöhe an einzelnen Orten bis auf etwa 38 cm herab, was sonst nirgends in Mitteleuropa vorkommt.

Von den 13 Trockengebieten Deutschlands, die man bisher allgemein angenommen, haben also nur sechs vor einer eingehenden Prüfung bestehen können; die übrigen sieben verschwanden, weil die zu Grunde liegenden Beobachtungen mit ungünstig (theils im Regenschatten von Häusern, theils in zu grosser Höhe über dem Boden) aufgestellten Regenmessern gemacht worden waren.

Die regenreichsten Gebiete kommen weder im eigentlichen norddeutschen Flachlande, noch an den Meeresküsten vor; erst mit den Bodenerhebungen treten mittlere Regenmengen von mehr als 100 cm auf. Die eingehende Untersuchung derselben führte zu nachstehenden allgemeineren Ergebnissen:

Je weiter man in der Richtung von Westen nach Osten hin vorrückt, desto höher liegen die Orte des deutschen Mittelgebirges mit gleichen jährlichen Niederschlagsmengen. So geht die Linie der Niederschlagsmenge von 100 cm, über welcher die regenreichsten Gebiete liegen, in den westlich gelegenen Gebirgszügen des Teutoburger Waldes, des Sauerlandes, der Vogesen und des Schwarzwaldes auf der Luvseite bis zu 200 m Seehöhe herab, während dieselbe bei dem Riesengebirge nicht unterhalb 500 und bei dem noch weiter östlich gelegenen Mährischen Gesenke nicht unterhalb 600 m Höhe zu finden ist. In Gebirgen, welche zu den Regenwinden eine ungünstige Lage haben, wie der Schwäbische Jura und das Erzgebirge, wird die Isohyete von 100 cm erst oberhalb 700 m beziehungsweise 800 m Höhe über dem Meere angetroffen.

Eine Höhenregion grössten Niederschlages, oberhalb welcher derselbe wieder geringer wird, lässt sich für die deutschen Mittelgebirge bis jetzt nicht nachweisen. Die Gipfel der Schneekoppe (1603 m), des Feldberges (1495 m) und des Brockens (1141 m) liegen wahrscheinlich noch unterhalb derselben, da wegen der Schwierigkeit richtiger Messung der winterlichen Niederschläge die für diese Punkte erhaltenen Jahressummen immer nur untere Grenzwerthe repräsentiren können. Dagegen scheint der am Nordrande der Alpen vorgeschobene Wendelstein (1847 m) bereits über jene Zone maximalen Niederschlages hinauszuragen.

Nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen hat Verfasser die folgenden Gegenden Deutschlands als regenreichste ermittelt: ein kleines Gebiet im obersten Thale der Mangfall (Krenth ca. 200 cm); die Südabhänge der Hoch-Vogesen (Wildenstein 192 cm); das Hochfeld in den Mittel-Vogesen; die Südabhänge des Feldberg- und Belchenstockes im Schwarzwald (Schweigmatt 167 cm); das Flussgebiet der Murg im

mittleren Schwarzwald (Baden-Baden 166 cm); das Brockenmassiv mit dem Oberharz (Brockengipfel ca. 167 cm); die Schneekoppe im Riesengebirge; die West- und Nordwest-Abdachung der Allgäuer Alpen; einzelne Punkte der bayerischen Voralpen (Reichenhall 130 cm); die höchsten Theile des Westerwaldes; das Hoch Venn; das centrale und höchste Gebiet des Böhmer und Bayerischen Waldes; das Quellgebiet der Müglitz im östlichen Theile des Erzgebirges; die Höhen des Thüringer Waldes; das Rothbaargebirge mit dem Sauerlande; die höchsten Erhebungen des Spessart; die Schwäbische Alp; die Hohe Rhön; der Teutoburger Wald: schliesslich noch kleinere Gebiete im Mährischen Gesenke, im Glatzer Gebirge, im Lausitzer- und Elbsandstein-Gebirge, sowie auf dem Plateau des Kalklandes.

Daniel Kirkwood: Notiz über den Ursprung der Kometen. (American. Journal of Science, 1887, Ser. 3, Vol. XXXIII, p. 60.)

Die Frage, ob die Kometen im Sonnensystem entstanden sind, oder ob sie in dasselbe von aussen eindringen, hat viele Astronomen beschäftigt und ist ganz verschieden beantwortet worden. Herr Newton hat jüngst wichtige Gründe für die Ansicht, dass die Kometen im interstellaren Raume entstehen, vorgebracht, und im Ganzen schliesst sich auch Herr Kirkwood dieser Auffassung an. Bei einigen Kometen von kurzer Umlaufszeit scheinen aber mehrere Umstände für eine Entstehung innerhalb unseres Systems zu sprechen.

So besass der dritte Komet 1884 nach den Rechnungen des Herrn Lehman-Filhés vor seiner letzten grossen Annäherung an Jupiter eine Excentricität von nur 0,2787, die somit kleiner war, als die Excentricität von 12 kleinen Planeten. Seine Periode vor der grossen Störung betrug etwa 3619 Tage und sein mittlerer Abstand von der Sonne 4,611 Erdweiten. Er war also damals selbst ein Asteroid, der auch im Perihel zu weit entlegen war, um gesehen werden zu können. Seine Periode war sehr nahe commensurabel mit der von Jupiter, sechs der einen gleichen nahezu fünf der anderen Periode. Die bedeutende Umwandlung seiner Bahn durch die Einwirkung von Jupiter erfolgte, nach Hind und Krüger, im Mai 1875. Seine jetzige Umlaufszeit beträgt etwa 6½ Jahre. Die Geschichte dieses am 17. Sept. 1884 von Herrn Wolf in Heidelberg entdeckten Kometen weist auf eine Entstehung in der Zone der Asteroiden hin.

Der zweite Komet 1867 ist von Tempel am 3. April entdeckt worden; sein Perihelabstand ist = 2,073, sein Aphel 4,8973, so dass seine ganze Bahn, gleich wie die der Asteroiden, zwischen den Bahnen des Mars und Jupiter eingeschlossen ist. Die Excentricität dieses Kometen bei seinen verschiedenen Erscheinungen war: 1867 0,5092; 1873 0,4625; 1879 0,4624; 1885 0,4051. Die letztere ist nahezu identisch mit der Excentricität des 132. Planeten, Aethra; die Umlaufszeit, die Neigung der Bahn, die Länge des aufsteigenden Knotens sind annähernd dieselben, wie die des 87. kleinen Planeten, Sylvia. Dieser Komet kann also als Asteroid betrachtet werden, dessen Elemente durch Störung bedeutend modificirt worden.

Noch andere Kometen liefern Thatsachen, welche sich auf dieselbe Frage beziehen; doch fehlen noch weitere Daten zu ihrer eingehenden Behandlung.

Will. Marcet und Aug. Laudrist: Untersuchungen über den Kohlensäuregehalt der Luft in der Ebene und im Gebirge. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1886, Ser 3, T. XVI, p. 544.)

Saussure hatte bei seinen berühmten Reisen in den Alpen 1796 mittelst der besten zur Zeit bekannten Methoden gefunden, dass die Luft der Höhen bedeutend reicher an Kohlensäure sei, als die Luft der Ebene, und diesen Unterschied damit erklärt, dass in der Ebene die Kohlensäure von den Pflanzen zersetzt und vom Boden absorbirt werde. Diesen Befunden gegenüber hat Herr Trochut im Jahre 1873 eine schnelle Abnahme der Kohlensäure der Luft bei der Erhebung constatirt; mittelst der Pettenkofer'schen Methode der CO_2-Bestimmung hatte er nämlich in Clermond-Ferrand (395 m) 3,14 Vol. CO_2 in 10000 Vol. Luft, auf dem Puy de Dôme (1446 m) 2,03 Vol. und auf dem Pic de Saucy (1884 m) 1,72 Vol. Kohlensäure gefunden. Solche Widersprüche konnten nicht durch Discussion gelöst werden; sie machten neue Beobachtungen nothwendig, welche die Verfasser 1885 und 1886 ausgeführt haben.

Sie bedienten sich gleichfalls der Petteukofer'schen Methode (längeres Schütteln eines bestimmten Luftvolumens mit titrirtem Barytwasser), mit welcher Beide durch längere Erfahrung sehr vertraut waren; durch mehrere Controlanalysen überzeugten sie sich noch vorher von der Genauigkeit der Methode und eine an einem und demselben Orte gleichzeitig von jedem einzeln ausgeführte Analyse hatte gut übereinstimmende Resultate ergeben. Die mit einander zu vergleichenden Stationen waren Malagny, 7 km von Genf und etwa 400 m über dem Meeresspiegel, und der Gipfel der Dôle im Jura, 1678 m über dem Meere und in Luftlinie 17½ km von der ersten Station entfernt; die Beobachtungen sind am 31. August und 1. September 1885 und am 26. und 27. August 1886 ausgeführt.

Das Resultat dieser Messungen, von denen an den einzelnen Beobachtungstagen durchschnittlich sechs zu verschiedenen Tagesstunden ausgeführt sind, war, dass für die Höhe der Dôle über dem Thale des Genfer Sees bei klarem, nebelfreiem Wetter die Kohlensäure sich gleichmässig durch alle Luftschichten verbreitet. Wenn hingegen Nebel sich auf dem Berge bildet, so enthält dieser Nebel weniger Kohlensäure als die Luft ohne Nebel enthalten würde. Als Beispiel hierfür seien die am ersten Beobachtungstage auf der Dôle gefundenen Zahlen angeführt: 11 h. a. (Nebel) 2,94 Vol. CO_2 in 10000 Luft, um 11 h. 45 m. (nachdem der Nebel zerstreut war) 3,91 Vol. CO_2; um 1 h. p. (nachdem sich neuer Nebel gebildet) 3,08 Vol.; um 2 h. p. war der Nebel dünner und die Luft enthielt 3,71 Vol. CO_2; um 3 h. und um 4 h. p. (bei klarem Himmel) wurden 3,76 und 3,86 Vol. gefunden.

J. Joly: Ueber eine Methode zur Bestimmung des speeifischen Gewichtes kleiner Mengen dichter oder poröser Körper. (The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. 1886 [N. S.], Vol. V, p. 41.)

Für die nicht seltenen Fälle, in denen das specifische Gewicht kleiner Mengen schwerer oder poröser Minerale bestimmt werden soll, reichen die bisherigen Methoden nicht aus; denn auch das für geringe Mengen von Substanz so vorzügliche Verfahren, sie in eine Flüssigkeit von bekanntem specifischem Gewichte zu werfen und die Flüssigkeit so lange zu verdünnen, bis sie im Gleichgewichte mit ihr ist, reicht nicht aus, wo es sich um specifisch schwere Minerale handelt, wenn man nicht

gerade zu geschmolzenen Metallen seine Zuflucht nehmen will; und sie ist ungenau bei porösen Körpern, welche Luft enthalten.

Das Verfahren, welches Herr Joly vorschlägt und in einer Reihe von Messungen bewährt gefunden, besteht darin, das Mineral, das man prüfen will, mit einem specifisch leichten Körper von bekanntem Gewichte und bekannter Schwere zu mischen, und zwar mit so viel von der leichteren Substanz, dass das Gemisch in der bekannten Lösung schwimmt; die Lösung wird dann verdünnt, bis das Gemisch mit ihr im Gleichgewicht ist. Es leuchtet ein, dass man aus dem Gewicht des Minerals, dem Gewichte und dem specifischen Gewichte der leichteren Substanz und dem specifischen Gewichte der Mischung das specifische Gewicht des Minerals finden kann.

Für die praktische Ausführung dieser Methode zur Bestimmung des specifischen Gewichtes kleiner Mengen schwerer oder poröser Körper, nimmt Herr Joly Paraffinscheibchen von bekanntem specifischem Gewichte; nachdem ein solches genau gewogen, legt man die zu untersuchende Substanz auf dasselbe, und nähert einen warmen Kupferstab dem Mineral so, dass die strahlende und vom Mineral fortgeleitete Wärme das Paraffin in der unmittelbaren Umgebung schmilzt und in die Risse und Poren des aufliegenden, festen Körpers eindringen lässt. Ist das Mineral von Paraffin getränkt, so wird das Scheibchen wieder gewogen, in die Lösung gebracht und in dieser das specifische Gewicht der leichten und luftfreien Mischung in bekannter Weise bestimmt.

J. M. Eder: Ueber die Wirkung verschiedener Farbstoffe auf das Verhalten des Bromsilbers gegen das Sonnenspectrum. Zusammenhang der Absorption der Farbstoffe und deren photographischer, sensibilisirender Wirkung. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. Math.-naturw. Kl. II. Abth. 1886, Bd. XCIV, S. 75.)

Ein grosser Fortschritt in der Photographie ist in neuester Zeit nach der Richtung gemacht worden, dass man gelernt hat, die früher nur für kurzwelliges Licht empfindlichen Platten durch bestimmte Zusätze von Farbstoffen auch für die Strahlen längerer Wellenlängen, bis ins Roth hinein, zu sensibilisiren. Bei den wissenschaftlichen Untersuchungen, denen diese praktischen Erfolge verdankt werden, hatte sich gezeigt, dass die Farbstoffe, welche sensibilisirend wirken, das Silbersalz gerade für diejenigen Strahlen empfindlich machen, welche sie selbst absorbiren.

Herr Eder, welcher an diesen Untersuchungen hervorragend Theil genommen, beschreibt in der oben angeführten Abhandlung eine neue Reihe von Farbstoffen, welche in gleicher Weise die Bromsilberplatten für bestimmte langwellige Abschnitte des Spectrums empfindlich machen. Diese neuen Farbstoffe liefern wiederum einen Beweis für den Zusammenhang der Absorption mit der Sensibilisirung, und zwar einzelne, wie das Bleu Coupier und das Diazoresorufin, auch noch besonders dadurch, dass sie zwei Absorptionsmaxima und genau entsprechend zwei Sensibilisirungsmaxima besitzen. Wie bereits in früheren Untersuchungen über diesen Gegenstand findet Herr Eder auch bei den jetzt untersuchten Farbstoffen, dass die Sensibilisirungsmaxima niemals mit den Absorptionsmaxima genau zusammenfallen, sondern stets nach dem rothen Ende des Spectrums verschoben sind. So hat z. B. das Diazoresorufin die Maxima seiner Absorptionsbänder bei den Wellenlängen $\lambda = 589$ und $\lambda = 544$ und die Sensibilisirungsmaxima bei $\lambda = 614$ und $\lambda = 560$. Auch mit der physiologischen Eigenfarbe der Körper hat ihre Sensibilisirungsfähigkeit nichts gemein, da Diazoresorufin sowohl wie Bleu Coupier zwei Maxima im Orange und Grün haben, der erste Farbstoff aber feurigroth, der zweite unbestimmt blauviolett aussieht.

Ueber das Erdbeben zu Charleston. (American Journal of Science. 1887, Ser. 3, Vol. XXXIII, p. 71.)

Ueber das Erdbeben, welches am Abend des 31. Aug. 1886 den Südosten der Vereinigten Staaten heimsuchte und wegen der grossen Zerstörungen, die es in Charleston veranlasst, als das „Charlestoner" Erdbeben bezeichnet werden wird, bringt das Januarheft des American Journal of Science nachstehende, die wissenschaftliche Untersuchung dieser Erscheinung betreffende Notiz.

Das Erdbeben ist zum Gegenstande der eingehendsten Untersuchungen seitens der amerikanischen Seismologen gemacht worden, und es ist begründete Aussicht vorhanden, dass sie wichtige Resultate erzielen werden. In der That dürfte wohl eine bessere Gelegenheit zu einer derartigen Untersuchung kaum früher dagewesen sein. Der erste Stoss war so heftig, dass er viele Gebäude in Charleston und in der Nachbarschaft zerstörte und in einem Gebiete von nahezu 800 000 Quadratmiles gefühlt wurde, von den grossen Seen bis zum Golf von Mexico und von jenseits des Mississippi bis zum Atlantic, selbst auf Bermudas und Cuba wurde er leicht empfunden. Dieses Gebiet ist mit einem Netz von Telegraphendrähten umsponnen, welche die Wahrnehmung des Stosses schnell mittheilen konnten; die überall bekannte Normalzeit wird die Zeitbestimmungen sehr fördern und die vielen grossen Zeitungen haben reichlich Berichte über den Stoss aufgesammelt.

Herr Powell, der Director der geologischen Landesvermessung der Vereinigten Staaten, hat den Gegenstand sofort in die Hand genommen und beauftragte einen Geologen seines Instituts, Herrn Mc Gee, mit der persönlichen Untersuchung des Terrains; auch das Vereinigte Staaten Signal Service entsandte zu dem gleichen Zwecke Herrn Mendenhall. Beide hielten sich eine Woche in der Umgebung von Charleston auf und brachten viele werthvolle Data heim neben einer Reihe von Photographien zerstörter Gebäude und verschobener Monumente. Eine competente Persönlichkeit wurde am Orte zurückgelassen, um die Beobachtungen fortzusetzen. Eine Reihe von Fragen wurden von dem Geological Survey durch die Tagespresse und durch Circulare verbreitet und bereits sind mehrere hundert Beantwortungen derselben bei ihm eingegangen. Das Signal Service hat durch seine Beobachter gleichfalls eine Menge Material angesammelt, und dasselbe geschah von Seiten des Hydrografic Office und des Light House Board. Alles Material ist dem Geological Survey zur Verfügung gestellt.

Die Menge der Nachrichten über das Charlestoner Erdbeben, welche in dieser Weise von der Centralbehörde gesammelt worden, übertrifft bei weitem Alles, was über ein früher untersuchtes Erdbeben hat zusammengetragen werden können. Freilich mag in dem von den verschiedensten Seiten herrührenden Material Manches enthalten sein, was wissenschaftlich von geringem Werthe ist; aber sicherlich sind in demselben auch viele sorgfältige Beobachtungen competenter wissenschaftlicher Beobachter gesammelt. Leider war das von der Erdbebencommission geplante Aufstellen einer Reihe von Seismoskopen noch nicht ausgeführt, wenn es auch fraglich ist, ob hierbei die südlichen atlantischen Staaten berücksichtigt worden wären. Jedenfalls steht so viel fest, dass

viel Zeit und Arbeit nothwendig sein wird, um aus diesem Material das Authentische und Werthvolle auszusuchen und wissenschaftlich zu verwerthen, eine Arbeit, mit der das Geological Survey beschäftigt ist, und deren Resultate erst nach Monaten zu erwarten sind.

Unterdess sind aber bereits einige beachtenswerthe Publicationen erfolgt. So hat Herr Heyden in der Zeitschrift „Science" vom 10. September eine Karte der Coseismalen oder Linien der gleichzeitigen Erschütterung publicirt, die jedoch nur als erste rohe Annäherung betrachtet werden kann. In „Monthly Weather Review" für August hat Herr Mendenhall einen kurzen Bericht und eine Karte der Isoseismalen oder Linien gleicher Intensität veröffentlicht, welche ganz sonderbare Abweichungen von der gleichmässigen Vertheilung zeigen. In „Science" vom 26. November veröffentlichte Herr Heyden eine Karte der Isoseismalen und Coseismalen auf Grund der bis zum 23. October bei dem Geological Survey eingegangenen Materialien. Die Isoseismalen sind auf dieser Karte unregelmässiger als auf der von Mendenhall, doch stimmen beide Karten in der allgemeinen Form der Curven überein. Sie weisen auf einige interessante Beziehungen zur Geologie der Gegend hin, doch wäre es zu früh, sich darüber mehr auszubreiten. Aber sie zeigen deutlich einen Herd oder ein Epicentrum, das etwas nördlich von Charleston liegt.

Das Erdbeben bestand nicht aus einem einzigen, isolirten Stosse, sondern es waren dem grossen Stosse vom 31. August merkliche Erschütterungen am 27. und 28. August vorangegangen und es folgten fast täglich Stösse, meist von geringerer Intensität, und selbst am 30. November, als vorstehender Bericht niedergeschrieben wurde, brachten die Tageszeitungen Nachrichten über solche Stösse.

R. Wiedersheim: Das Respirationssystem der Chamäleoniden. (Ber. der naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. 1886, Bd. I, Heft 3.)

Wir erhalten in obiger Arbeit zum ersten Male eine genauere Beschreibung der noch immer sehr dürftig bekannten Respirationsorgane dieser kleinen, aberranten Reptilienordnung. In Bezug auf den Kehlkopf machen wir nur auf den eigenthümlichen ventralen Kehlsack aufmerksam, welcher für die Erzeugung des merkwürdigen, bei Chamäleoniden beobachteten, knurrenden Lautes in Anspruch genommen wird, und die Winkelstellung der Trachea zum Kehlkopf. Die Lunge gleicht bekanntlich unter allen Reptilien am meisten der Vogellunge, insofern sie nicht nur Rippeneindrücke wie diese zeigt, sondern auch mit blindsackartigen Anhängen dicht besetzt ist, welche als Vorläufer der Luftsäcke anzusehen sind. Diese Anhänge erfahren zum ersten Male bei Wiedersheim eine ausführliche Beschreibung. Obgleich es an mannigfaltigen Andeutungen von Zügen, welche für die Anatomie der Vögel charakteristisch sind, bei den Reptilien nicht fehlt, muss es doch überraschen, hier eine Einrichtung wenigstens im Keime vorgebildet zu finden, welche wir als eine der speciellsten Anpassungen an das Luftleben anzusehen gewohnt sind. Freilich mit einer nachweisbar anderen Function; sie dienen beim Chamäleon zum Aufblähen, zur Vergrösserung des Körpers im dorso-ventralen Durchmesser und so zur Erzielung einer „Schreckstellung", was bei sehr wenig Vögeln nachgewiesen oder auch nur wahrscheinlich ist.

Die Lungen sind bei den Chamäleonten noch wie bei den anderen Reptilien hohle Säcke, in welche die Bronchien münden, doch ist ihr oberer Theil schon durch zwei der Längsaxe des Organes parallele Scheidewände, welche sich nach unten zu allmälig verlieren, in drei nach unten offene Abschnitte getheilt. Wiedersheim sieht in diesen Kammern, deren Scheidewände sich nachweislich von den grossen Gefässstämmen aus entwickeln, die erste Anlage des intrapulmonalen Bronchialbaumes, der bekanntlich ja bei den höheren Thieren zu einer so reichen Entfaltung gelangt. J. Br.

E. Heinricher: Histologische Differenzirung in der pflanzlichen Oberhaut. (Separat-Abdruck aus den Mittheilungen des Naturwissenschaftl. Vereins für Steiermark. Jahrg. 1886.)

Verfasser beschreibt das Vorkommen auffällig vergrösserter Zellen in der Oberhaut der Blätter von Cruciferen und der zu den Ficoideen gehörigen Tetragonia expansa. Die Zellen bleiben bald isolirt, bald vereinigen sie sich, so dass sie das Bild eines vielverzweigten Stromlaufes gewähren; sie erreichen zuweilen eine Länge von über 2 mm.

Herr Heinricher erklärt im Anschluss an Herrn Volkens (Rdsch. I, 151) diese Zellen als Speicherorgane für Wasser, die in Zeiten des Wassermangels ihren Inhalt an die gegen Trockenheit empfindlicheren Zellen, vor Allem das Assimilationsgewebe, abgeben. Er constatirte, dass an den welkenden Blättern abgeschnittener Sprossen von Tetragonia expansa das Chlorophyllparenchym zunächst turgescent bleibt, während die blasenartig vorgewölbten grossen Zellen einsinken. Eine weitere Stütze seiner Annahme liegt in der Erscheinung, dass die Pflanzen mit so organisirter Oberhaut trockene Standorte bewohnen.

Wie namentlich von Hrn. Westermaier gezeigt worden ist, repräsentirt die typische Oberhaut der Pflanzen an sich eine Wasserhülle, welche die in Bezug auf Transpirationsverluste schutzbedürftigen, assimilirenden Zellen vor Gefahr bewahren soll. In den Fällen, wo die oben erwähnte Differenzirung der Oberhaut eintritt, fällt die Aufgabe der Wasserspeicherung nur einem Bruchtheil der Zellen zu, welche durch ihre Grösse, Gestalt und sonstige Eigenschaften eine vorgeschrittene Anpassung an diese Function verrathen. F. M.

F. Stohmann und Bruno Kerl: Muspratt's Theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Encyklopädisches Handbuch der technischen Chemie. (Braunschweig, Frdr. Vieweg u. Sohn. 4. Aufl., I. Bd., Lfg. 9—14.)

Seit unserer letzten Besprechung des in der Ueberschrift genannten Werkes sind wieder sechs neue Lieferungen desselben erschienen, welche unser früher geäussertes Urtheil durchaus bestätigen. Der grosse Artikel „Alkohol" füllt in dem jetzt vorliegenden neuen Theile noch drei Lieferungen fast vollständig aus, und es gestaltet sich die Behandlung dieses Kapitels, wie schon neulich hervorgehoben, zu einem ausführlichen Lehr- und Handbuche der Spiritusindustrie und der Chemie des Alkohols überhaupt. Eine grosse Anzahl instructiver Zeichnungen giebt von den vielen neuen Apparaten, die der Destillation und Reinigung des Spiritus dienen, in anschaulicher Weise eine Vorstellung.

Es folgt dann die Behandlung des „Aluminiums". Auch hier liegt ein umfassendes Werk vor, welches sich durch mehrere Lieferungen zieht, und welches nicht nur die älteren, seit Jahren angewandten, technischen Methoden ausführlich schildert und durch Zeichnungen erläutert, sondern auch eine Uebersicht über die neuen, hauptsächlich von Amerika aus verbreiteten Nachrichten über billige Gewinnung des „Silbers aus Thon" giebt. Dass diese Methoden schon jetzt irgend praktischen Werth haben, wird Niemand ernstlich behaupten; wohl aber sind in der Fabrikation des Aluminiums auf elektrolytischem Wege Fortschritte gemacht, und wird das Metall auf diese Weise z. B. in der chemischen Fabrik von Schering in Berlin hergestellt.

Am Schlusse der letzten, noch vorliegenden 14. Lieferung beginnt der Artikel „Ammoniak", welcher auf den wenigen bis jetzt erschienenen Seiten zahlreiche Mittheilungen und Zeichnungen enthält, welche die Gewinnung von Ammoniak aus Gaswasser und aus Fäcalien zum Gegenstande haben. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 9. April 1887. **No. 15.**

Inhalt.

Physik. Albert v. Ettingshausen: Ueber eine neue polare Wirkung des Magnetismus auf die Wärme in einer vom galvanischen Strome durchflossenen Wismuthplatte. S. 113.

Geologie. Bruno Mierisch: Die Auswurfsblöcke des Monte Somma. S. 114.

Physiologie. A. Masje: Untersuchungen über die Wärmestrahlung des menschlichen Körpers. S. 115.

Botanik. Alph. de Candolle: Ueber die botanische Herkunft einiger Culturpflanzen und die wahrscheinlichen Ursachen des Aussterbens der Arten. S. 116.

Kleinere Mittheilungen. Dom Lamey: Ueber die mittlere Periodicität der Jupiterflecke. S. 117. — Swante Arrhenius: Ueber das Leitungsvermögen von Mischungen aus wässerigen Lösungen. S. 117. — Ch. Weyher: Einige Versuche über Luftwirbel. S. 117. — G. G. Gerosa: Ueber den elektrischen Widerstand der Mischungen flüssiger Amalgame. S. 118. — N. Kobylin und S. Tereschin: Ueber das Magnetisiren der Gemische aus Eisen und Kohlenpulver. S. 118. — F. Stohmann: Zur weiteren Beleuchtung der Untersuchungen des Herrn Julius Thomsen. S. 118. — Marey: Bewegungen der Flügel eines Vogels, dargestellt in den drei Dimensionen des Raumes. S. 119. — Sollas: Notiz über die künstliche Ablagerung von Calcitkrystallen auf Nadeln eines Kalkschwammes. S. 119. — J. Schilde: Betrachtungen über die Variabilität in der Schmetterlingsgattung Pyrgus. S. 120. — J. Mac Leod: Eigenschaften des Pollens einiger heterostyler Pflanzen. S. 120. — A. Heimerl: Ueber Einlagerung von Calciumoxalat in die Zellwand bei Nyctagineen. S. 120.

Albert v. Ettingshausen: Ueber eine neue polare Wirkung des Magnetismus auf die Wärme in einer vom galvanischen Strome durchflossenen Wismuthplatte.

(Wiener akademischer Anzeiger, 1887, S. 16.)

In der Sitzung der Wiener Akademie vom 13. Januar wurde eine vorläufige Mittheilung des Herrn v. Ettingshausen über eine neue Wirkung des Magnetismus auf die Wärme vorgelegt, welche wegen der Neuheit der in derselben beschriebenen Erscheinungen hier im Wesentlichen wiedergegeben werden soll.

„Vor einiger Zeit (vgl. Rdsch. I, 339) habe ich der kaiserl. Akademie über ein von mir und Nernst beobachtetes Phänomen berichtet, welches darin besteht, dass in einer von einem Wärmestrom durchflossenen Platte (von Bi, Sb, Co, Ni, Fe), die in ein starkes magnetisches Feld gebracht wird, wobei die Kraftlinien desselben die Platte senkrecht schneiden, elektromotorische Kräfte auftreten. Wir nannten die Erscheinung einen „thermomagnetischen Effect“ und konnten bei Wismuth sowohl einen transversalen, d. h. zum Wärmestrom senkrecht gerichteten, als auch einen longitudinalen, in der Richtung des Wärmestromes wirkenden, constatiren; ersterer, zugleich der bei weitem stärkere, ändert seine Richtung bei Commutirung des das Magnetfeld erregenden Stromes.

Es lag der Gedanke nahe, die Umkehrung der Erscheinung zu versuchen, also in einer von einem galvanischen Strome durchflossenen Platte eine Ungleichheit der Temperatur nachzuweisen, welche durch Einwirkung magnetischer Kräfte verursacht würde. Dazu benutzte ich eine Wismuthplatte von 3,1 cm Länge, 2,4 cm Breite und etwa 0,04 cm Dicke; an den kürzeren Seiten der rechteckigen Platte waren dicke Kupferdrähte in der ganzen Ausdehnung dieser Seiten angelöthet, sie dienten zur Leitung des die Platte durchfliessenden Stromes J; in der Mitte einer Langseite war die eine Löthstelle eines Neusilber-Kupfer-Thermoelementes an die Platte gelöthet, während die andere Löthstelle in ein Gefäss mit Wasser von Zimmertemperatur tauchte. Das Thermoelement war mit einem Spiegelgalvanometer in Verbindung. Durch die Platte wurde der Strom zweier Bunsenschen Elemente geleitet, dessen Intensität durch einen dickdrahtigen Rheostaten abgeändert und an einer Tangentenbussole gemessen werden konnte. In Folge der Erwärmung der Platte erhält man zunächst eine Ausweichung der Galvanometernadel, die bald stationär wird; der Wärmeverlust der Platte wird durch allseitiges Umgeben derselben mit Watte vermindert.

Die Platte befand sich zwischen den ausgedehnten (mit Papier beklebten) Polflächen eines Elektromagnets. Erregt man letzteren, so beobachtet man eine Veränderung in der Einstellung der Nadel und letztere nimmt nach einiger Zeit ($^1/_2$ bis 1 Minute) einen ziemlich constanten Stand an; beim Oeffnen des magnetisirenden Stromes kehrt die Nadel wieder langsam auf ihre frühere Stellung zurück. Die Unter-

schiede der Einstellung lassen sich mit genügender Sicherheit erhalten, wenn man jedesmal eine bestimmte Zeit ($^1/_2$ Minute) nach Schliessung, resp. Oeffnung des magnetisirenden Stromes ablies. Der Versuch lehrte, dass die Einstellungen der Galvanometernadel auf entgegengesetzten Seiten der ohne Erregung des Maguetfeldes stattfindenden Lagen waren, wenn die Richtung des magnetisirenden Stromes die entgegengesetzte war, ferner dass die Einstellungen auch mit der Richtung des die Platte durchfliessenden Stromes J wechselten.

Der Sinn der Ausweichungen der Nadel zeigte, dass die Temperatur der an der Platte befestigten Löthstelle jedesmal dann erhöht wurde, wenn man von der Eintrittsstelle des Stromes J in die Platte zur Löthstelle durch eine Bewegung im Sinne der das Magnetfeld ersetzenden Ströme gelangt. Würde man daher die Erscheinung ansehen als eine Verschiebung der Strömungslinien in der Platte, wodurch die Strömung in einem Plattentheil verdichtet, im anderen verdünnt würde, so fände die Verschiebung entsprechend der ponderomotorischen Wirkung nach der Ampèreschen Regel statt. Die Ausweichungen der Galvanometernadel nach beiden Seiten waren ziemlich bedeutend (bis zu 60 Scalenth.), indess waren bei ungeänderter Richtung des Stromes J die Absolutwerthe nicht gleich gross für die beiden Richtungen des den Elektromagnet erregenden Stromes.

Man sieht aus dem Angegebenen, dass die Erwärmung, resp. Abkühlung nicht in der Weise auftritt, dass man den Versuch als Umkehrung des transversalen thermomagnetischen Stromes ansehen dürfte, die Temperaturänderung müsste nämlich in entgegengesetzter Weise stattfinden, als die Beobachtung ergiebt. Die thermomagnetische Wirkung der Wismuthplatte erwies sich sehr kräftig und war vollkommen normal, sie trat nämlich in der Weise auf, dass man von der Stelle, wo der Wärmestrom in die Platte eintritt, zur Eintrittsstelle des thermomagnetischen Stromes durch eine Bewegung entgegengesetzt der Richtung der Feldströme gelangt."

Um die Wirkung zu verstärken, wurden beide Löthstellen des Thermoelements an sich gegenüber liegenden Langseiten der Platte, von dieser sorgfältig isolirt, angelegt. Beim Schliessen des Stromes J änderte sich die Galvanometernadel nur wenig, da beide Löthstellen gleiche Temperatur hatten. Wurde das Magnetfeld erregt, so traten die Ablenkungen in oben angegebener Weise mit solcher Regelmässigkeit auf, dass Messungen ausführbar waren. In dem Magnetfelde von 6400 (cgs) und mit einem Strome $J = 2{,}49$ Ampère war die Ablenkung der Galvanometernadel $i = 9+$, wenn J von links nach rechts floss und $i = 10{,}5-$ in entgegengesetzter Richtung, wenn J von rechts nach links ging, wenn die Feldströme des für einen auf die Platte blickenden Beobachters im Sinne des Uhrzeigers flossen; bei entgegengesetzter Magnetisirung waren für die beiden Richtungen von J die Werthe für $i = 9{,}2-$ und $10+$. Das Zeichen + bedeutet eine Erwärmung des oberen, — die des unteren Plattenrandes. Floss kein Strom durch die Wismuthplatte, so zeigte sich bei den entgegengesetzten Feldrichtungen durchaus keine Wirkung auf das Thermoelement. Für $J = 5{,}72$ Ampère war das Mittel der Ablenkungen i resp. 17,0 und 19,3 Scalentheile; also ist die Temperaturdifferenz am oberen und unteren Plattenrande bei gleichem Magnetfelde der Intensität des Stromes J in der Platte proportional.

Noch besser gelangen die Beobachtungen mit einer Doppelplatte aus Wismuth: Zwei gleiche Wismuthplatten, 1 mm von einander entfernt, waren parallel zu einander in entsprechender Weise mit dem Strome J und den Löthstellen des Thermoelements an den oberen und unteren Plattenrändern befestigt. Bei der Stärke des magnetischen Feldes $M = 6400$ gab $J = 1{,}76$ Amp. im Mittel eine Nadelablenkung $i = 17{,}3$ und für $J = 3{,}28$ Amp. $i = 32{,}8$; die Wirkung war also sehr genau der Intensität des durch die Doppelplatte geleiteten Stromes proportional. Ferner war bei $J = 3{,}05$ Amp. für $M = 4290$ $i = 20{,}3$ Scalentheile und für $M = 6250$ $i = 29{,}9$; also auch der Intensität des magnetischen Feldes war die Wirkung proportional.

Wurde anstatt des galvanischen Stromes ein Wärmestrom durch die Platte geleitet, so zeigten die zwischen den Platten isolirt angebrachten Löthstellen des Thermoelements nicht die geringste Temperaturdifferenz, wenn das Magnetfeld im einen oder anderen Sinne erregt wurde.

Um zu ermitteln, ob sich in verschiedenen Wismuthplatten die neue Erscheinung in verschiedener Intensität zeigt, wurde noch eine zweite Doppelplatte untersucht, und nachdem beide Doppelplatten auf gleiche Breite gebracht worden, wurden Messungen der „galvanomagnetischen Temperaturdifferenzen" bei gleichen Intensitäten des magnetischen Feldes und des Stromes J ausgeführt; die Temperaturdifferenzen standen bei den Platten I und II im Verhältniss von 1,92 : 1. Da das Verhältniss der Querschnitte von Platte I und II nahezu 1 : 1,9 war, so scheint bei gleicher Feldstärke die Stromdichtigkeit für die Stärke des Effects im Wismuth wesentlich maassgehend zu sein.

Endlich führt Herr von Ettingshausen an, dass die Temperaturdifferenz, welche durch das magnetische Feld $M = 6310$ an den Rändern der Doppelplatte I bei der Gesammtstromstärke $J = 4{,}55$ Amp. hervorgerufen wurde, etwa 1,3° C. betragen.

Bruno Mierisch: Die Auswurfsblöcke des Monte Somma. (Dissert. Leipzig 1886. Mineralogische u. petrogr. Mittheilungen. 1886, Bd. VIII, S. 113.)

Die prächtigen, jedem Mineralogen wohlbekannten Krystallgestalten der Auswurfsblöcke des Monte Somma sind Gegenstand vieler Untersuchungen gewesen. Der Aufbau der Blöcke selbst sowie die mikroskopischen Verhältnisse der dieselben zusammensetzenden Minerale sind hingegen fast gänzlich unerforscht. Der Verfasser hat in dankenswerther Weise diesem Mangel abgeholfen. Einige seiner Resultate seien hier aufgeführt.

Man kennt zweierlei Arten von Auswurfsblöcken des Monte Somma, losgerissene Stücke alter Laven sowie Kalk- oder Silicatblöcke. Die erste Art schloss Verfasser von seinen Untersuchungen aus. Kalk- und Silicatblöcke sind nicht wesentlich von einander verschieden, vielmehr sind erstere nur schwächer, letztere stärker umgewandelte, aus demselben Material, dem Apenninenkalk, entstandene Gebilde. Die in Rede stehenden, mit Drusen versehenen Blöcke zeigen einen ganz charakteristischen Aufbau der Art, dass die Drusenwand von einer Augitzone gebildet wird, auf welche nach innen eine Biotit- und dann eine Olivin-Calcitzone kommt. Die Individuen der Zonen, besonders der ersten beiden, stehen mit ihrer Längsaxe resp. Breitseite senkrecht zur Drusenwand. Die soeben genannten vier Minerale sind die eigentlichen Bestandtheile der Blöcke, die grosse Zahl der übrigen, besonders Sanidin, Granat, Vesuvian etc., sind Drusenminerale. Dünnschliffe von marmorartigen Kalkblöcken lassen ausser Kalkspath und Spinell in abwechselnden Zonen eingelagerten Forsterit erkennen.

Die mikroskopischen Einzelheiten der vielen Vesuvmineralien hier zu referiren, würde zu weit führen. Es sei nur erwähnt, dass Verfasser im Kalk der Kalkblöcke Glaseinschlüsse fand, im Humboldtilith dieselben meist spitzconischen, seltener spatel-, ruder-, keulenartigen Gebilde entdeckte, wie sie für den Melilith der Melilithbasalte charakteristisch sind. Verfasser hält diese Pflöcke etc. für Anzeichen der beginnenden Zersetzung der Krystalle. Beim Leucit fand er die grauen glasreich, die weissen frei davon. In einem dunklen Augitblock entdeckte er ein neues Mineral, Kaliophilit, einen Kali-Nephelin, das kalireichste aller Minerale (ca. 28 Proc. K_2O). Formel $K_2Al_2Si_2O_8$, spec. Gew. 2,602; einaxig.

Ueber die Entstehung der Sommablöcke hat Verfasser folgende Ansicht.

Zweifelsohne entstammt der Kalk, das Muttergestein der Blöcke, dem Apeninenkalk, und es ist anzunehmen, dass derselbe dolomitischer Natur war, mit einem Gehalte an Thonerde und Kieselsäure. Durch Spaltenbildung kam er mit der Lava des Monte Somma in Verbindung, welche die Kohlensäure zum Theil austrieb. Durch deswegen erfolgte Contraction der Masse entstanden Risse und Sprünge im Gestein, die natürlich einer Einwirkung der Glühhitze, indem die Lava in jeden dieser Risse eindrang, noch mehr Vorschub leisteten, so dass bald der ganze Kalk, soweit die Gluth des Vulkans zersetzend wirken konnte, von zahllosen, unregelmässigen Spalten und Höhlungen, den jetzigen Drusenräumen der losgerissenen Bruchstücke, durchsetzt wurde. Die sicher Mg-reiche Lava absorbirte zum Theil das entstandene CaO, und es entstand so die immer die Drusenwand bildende Augitzone. Auch die stets nach innen dann folgende Biotitzone wird zum Theil der Lavasubstanz ihren Ursprung verdanken. Noch mehr nach dem Inneren der Blöcke zu wirkte wohl nur die Glühhitze des Magmas. Es entstand Spinell und Forsterit, während der Kalkkern, dessen CO_2 nicht ausgetrieben wurde, zu körnigem Kalkspath umkrystallisirte. Ganz im Inneren blieben nur wenige Reste kryptokrystalliner Kalkes als Zeugen der früheren Beschaffenheit.

Dass die Spalten und Risse nicht mehr von Lava erfüllt sind, kann nach dem Verfasser darauf beruhen, dass vielleicht die Lava aus den Spalten wieder zurückgetreten ist, oder darauf, dass sie durch die lange Gluthwirkung sich vollständig mit dem Kalk umsetzte. Wahrscheinlich schwammen die grauen, glasreichen Leucite bereits fertig gebildet in ihr. Sie lagerten sich demnach gleichsam als Bodensatz in den Spalten ab.

Die im Kalkfels zurückgebliebenen, communicirenden Spaltensysteme boten nun den Fumarolengasen einen Spielplatz für ihre zerstörende und schaffende Thätigkeit. Die meisten der in den Drusen sitzenden Minerale verdanken wohl denselben ihre Entstehung, so besonders die Sanidinblöcke, dann die Hornblende, der dunkle Augit und jedenfalls auch der dunkle Glimmer der Eisspathblöcke sowie der weisse Leucit.

R.

A. Masje: Untersuchungen über die Wärmestrahlung des menschlichen Körpers. (Virchow's Archiv f. pathol. Anatom. Physiol. 1887, Bd. CVII, S. 17 u. 267.)

Zur Messung des Wärmeverlustes, den der menschliche Körper durch Strahlung erleidet, hat sich Verfasser eines nach dem Princip des Langley'schen Bolometers construirten Apparates bedient. Ein Stanniolgitter, welches zur Beförderung der Wärmeabsorption mit Platinchloridlösung geschwärzt war, wurde, gegen äussere Wärme und Luftströmungen geschützt, der Körperoberfläche exponirt und gab durch Aenderung seines elektrischen Widerstandes genau und momentan die Menge der eingestrahlten Wärme an, nachdem das messende Galvanometer vorher sorgfältig gradnirt worden war.

Mit diesem äusserst empfindlichen Apparate wurde zunächst der Einfluss der umgebenden Luft auf die Strahlungsintensität des Körpers in der Weise untersucht, dass ein und dieselbe Stelle bei verschiedenen Temperaturen der Umgebung, sowohl bedeckt, wie längere Zeit entblösst, auf ihre Wärmeausstrahlung untersucht wurde. Es ergab sich dabei das überraschende Resultat, dass die Wärmestrahlung der gewöhnlich bedeckten Körperoberfläche nach dem Entkleiden fortwährend, wenn auch mit einigen Schwankungen, zunimmt, und dass diese Zunahme um so schneller wächst, je niedriger die Temperatur der Umgebung ist. Solche Körpertheile aber, welche gewöhnlich unbedeckt bleiben, wie Hände und Gesicht, zeigten meist eine ziemlich constante Wärmestrahlung.

Weiter wurde der Einfluss der Abkühlung des Körpers auf die Strahlung in der Weise untersucht, dass durch kühle Bäder, Eisbeutel und Darreichung innerer, die Temperatur herabsetzender Medicamente die Temperatur des Körpers erniedrigt und die Wärmestrahlung der Oberfläche gemessen wurde. Obgleich

nun in all diesen Fällen die Temperaturdifferenz der Körperoberfläche und der Umgebung verringert worden war, ergaben die Messungen stets eine bedeutende Zunahme der Wärmestrahlung. Diese Zunahme fand jedoch nur bis zu einem gewissen Grade der Abkühlung statt; bei weiterer Abnahme der Temperatur des Körpers sank auch seine Strahlung. Wurde die Hauttemperatur durch ein warmes Bad künstlich erhöht, so beobachtete man gleichfalls eine Zunahme der Wärmestrahlung.

Eine Vergleichung der Wärmestrahlung ein und derselben Hautstelle an verschiedenen Tagen ergab, trotz sonst gleichen Bedingungen, Schwankungen, welche selbstverständlich noch grössere Verschiedenheiten der Wärmestrahlung veranlassten, wenn die Temperatur der Luft verschieden war. Verschiedene Körperstellen, verschiedenes Alter und Geschlecht ergaben gleichfalls Verschiedenheiten der Wärmestrahlung. Es kann daher nur ein relativer Werth der Berechnung der im Mittel von einem erwachsenen, gesunden Manne ausgestrahlten Wärmemenge innewohnen; gleichwohl werden einige Zahlen nicht ohne Interesse sein: Die ausgestrahlte Wärme betrug pro Quadratcentimeter Oberfläche 86,40 Grammcalorien in 24 Stunden; und wenn man in runder Schätzung die Oberfläche = 20000 qcm nimmt, dann beträgt die Wärmeausstrahlung des ganzen Körpers in 24 Stunden 1 728 000 Grammcalorien.

Unter den vorstehenden, kurz skizzirten Ergebnissen steht die Angabe, dass die Wärmeausstrahlung zunimmt bei Abkühlung der Haut, und dass diese Zunahme (bis zu einer bestimmten Grenze) um so grösser ist, je stärker diese Abkühlung, in schroffem Gegensatz zu den bisher allgemein gültigen Ansebauungen. Sowohl die Lehre von der physiologischen Wärmeregulirung, wie die physikalische Abhängigkeit der Wärmestrahlung von der Temperaturdifferenz liessen etwas Anderes erwarten. Herr Masje glaubt für die von ihm constatirte Thatsache eine Erklärung in dem grossen Einflusse zu finden, welchen die Oberflächenbeschaffenheit auf die Wärmestrahlung ausübt; er hält es für wahrscheinlich, dass bei der Abkühlung durch Entblössen, Bäder, Medicamente u. s. w. unter dem Einfluss des Nervensystems Aenderungen der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der Haut gesetzt werden, welche für die Wärmestrahlung der Oberfläche von maassgebender Bedeutung sind.

Alph. de Candolle: Ueber die botanische Herkunft einiger Culturpflanzen und die wahrscheinlichen Ursachen des Ausstorbens der Arten. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1887, Ser. 3, T. XVII, p. 5.)

Der berühmte Verfasser des „Origine des plantes cultivées“ (Paris 1883; übersetzt von E. Goeze, 1884 bei Brockhaus in Leipzig erschienen) macht in diesem Aufsatze auf die interessante Erscheinung aufmerksam, dass man von einigen weit verbreiteten Culturpflanzen weder ihre geographische oder botanische Herkunft kennt, noch sie überhaupt in verwildertem Zustande antrifft. Diese Culturpflanzen sind der Mais (Zea Mays L.), die Saubohne (Vicia Faba L.), die Linse (Ervum Lens L., Lens esculenta Mnch.), die Kichererbse (Cicer arietinum L.) und der Weizen (Triticum vulgare L.). Zweifelhafter ist dies vom Spelt (Triticum Spelta L.) und dem Einkorn (Tr. monococcum L.), die beide von dem wilden Triticum Boeoticum Boiss. abzustammen scheinen.

Man hat zwar auch gemeint, dass unsere Weizensorten mit nackt ausfallenden Körnern von den nahe verwandten Triticum-Arten herzuleiten wären, deren Körner von den Hüllspelzen eingeschlossen bleiben, zu denen die eben erwähnten Triticum Spelta L. und Tr. monococcum gehören. Aber dagegen sprechen die genauen Versuche von Beyerinck, aus denen hervorgeht, dass man zwar Kreuzungen zwischen den Formen mit nackt ausfallenden und denen mit bedeckt bleibenden Körnern erhalten kann, dass aber dieselben steril sind, während die Kreuzungen zwischen den nacktkörnigen Weizensorten ungeminderte Fruchtbarkeit zeigen. Nacktkörnige und bedecktsamige Weizensorten verhalten sich daher wie echte, gut verschiedene Arten, und kennt man, wie gesagt, einen wilden Ursprung des nacktkörnigen Weizens nicht. Ebenso zeigt der Verfasser ausführlich, dass Vicia Narbonensis mit Blattranken und kugeligen Samen viel zu sehr abweiche von Vicia Faba L. ohne Blattranken und abgeplatteten Samen, als dass man, wie es Einige gethan haben, Vicia Faba L. von Vicia Narbonensis ableiten könnte. Beide Arten werden seit langer Zeit mit Constanz ihrer specifischen Verschiedenheiten cultivirt.

Wir sehen also, dass man diese Culturpflanzen mit mehligen, nackten Körnern im Gegensatze zu anderen Culturpflanzen im wilden Zustande nicht kennt, d. h. dass sie im wilden Zustande erloschen sind. Dies liegt daran, dass die mehligen, nackten Körner dieser Arten nicht den nachstellenden Thieren entgehen können, wenn sie nicht vorher vom Menschen vor ihnen gewahrt werden. Die Cultur dieser Pflanzen liess die Thiere, die sich von den vom Menschen nicht mitgenommenen Körnern nähren, wie z. B. den Sperling, die Feldmaus, die Feldratte u. s. w., sich ausserordentlich vermehren. Fand dieso gesteigerte Zahl von Thieren an den Residua der Felder nicht genug Nahrung, so suchte sie nunmehr in der Natur jedes einzelne Körnchen auf und vernichtete auch die nackten, ungeschützten Körner der vereinzelt stehenden, wilden Pflanzen (deren Vereinzelung vor der Cultur nicht solche Masse von Nachstellern hatte aufkommen lassen) und so schliesslich die ganze wilde Stammpflanze, d. h. die Art im wilden Zustande. So lehrt uns der scharfsichtige Verfasser eine der interessantesten Ursachen solcher Vernichtung kennen. P. Magnus.

Dom Lamey: Ueber die mittlere Periodicität der Jupiterflecke. (Comptes rendus. 1887. T. CIV, p. 279.)

Man kann es jetzt fast als erwiesen betrachten, dass Jupiter sich noch in einem gewissen Glühzustande befindet, der analog ist dem der Sonne; es war daher von Interesse zu untersuchen, ob er nicht gleichfalls wie die Sonne eine Periodicität seiner Thätigkeit zeige. Ein erster Versuch in dieser Richtung ist von Herrn Niesten in Brüssel gemacht, gelegentlich des rothen Fleckes, der seit einigen Jahren die Aufmerksamkeit der Beobachter ganz besonders fesselt; dieser Fleck soll in der That eine Periode von etwa sechs bis sieben Jahren besitzen.

Herr Lamey hat sich nicht auf diesen einzelnen Fleck beschränkt, sondern alle Streifen und Zeichnungen, die der Planet darbietet, in den Bereich seiner Untersuchung gezogen und dieselbe bis auf die ältesten, aus dem 17. Jahrhundert stammenden Abbildungen Jupiters ausgedehnt. Aus dem 18. und dem Anfange des jetzigen Jahrhunderts sind die veröffentlichten Zeichnungen, welche Herr Lamey hat auftreiben können, noch sehr spärlich, und er vermuthet, dass noch an manchen Sternwarten verwerthbare Manuscripte gefunden werden können.

Das Resultat der Untersuchung war, dass die Flecke des Jupiter eine mittlere Periodicität von 5,36 Jahren besitzen, und zwar variirt die Thätigkeitsperiode Jupiters in ähnlicher Weise wie die der Sonne. Wie die Sonnenfleckenperiode 11,11 Jahre $\pm$ 0,287 beträgt, so ist die Periode der Jupiterflecke = 5,43 Jahre $\pm$ 0,07. Die auf der Sternwarte zu Grignon angefertigten Zeichnungen des Jupiters umfassen eine Periode von mehr als sechs Jahren; aus ihrer Zahl (583) kann man entnehmen, dass der Cyclus der Umbildungen zwischen 5,36 und 5,5 Jahren geschwankt hat.

Wie die Sonnenflecke, sind die Streifen Jupiters einem Gesetze der Vertheilung in der Breite unterworfen. Die Streifen, in der Regel zwei, liegen nämlich am Aequator neben einander in einer Zeit, welche dem Thätigkeitsmaximum voranzugehen scheint, dann spalten sie sich, entfernen sich nach und nach von einander, und es treten zahlreiche, secundäre, schmälere Banden zwischen ihnen auf, namentlich in den höheren Gebieten beider Hemisphären. Die beiden Hauptstreifen setzen ihre Bewegung nach den höheren Breiten fort, und bald verschwindet endlich der gewöhnlich weniger scharfe Streifen der nördlichen Halbkugel, wenigstens für unsere Instrumente. Dann bilden sich die beiden gewöhnlichen Streifen unmerklich von Neuem, fliessen am Aequator zusammen und beginnen einen neuen Cyclus.

Die letzte Vereinigung am Aequator scheint ihr Maximum am 23. März 1885 erreicht zu haben.

Swante Arrhenius: Ueber das Leitungsvermögen von Mischungen aus wässerigen Lösungen. (Annalen der Physik. 1887, N. F., Bd. XXX, S. 51.)

Wenn zwei Körper in demselben Lösungsmittel gleichzeitig gelöst sind, dann kann entweder das Lösungsmittel als Ganzes auf jeden der aufgelösten Körper wirken, oder es wirkt nur ein Theil auf den einen und der Ueberschuss auf den anderen Körper. Sind die beiden Körper identisch, so ist die erste Annahme zu verwerfen, denn nach dieser würde eine Lösung von doppeltem Gehalt auch ein doppelt so grosses Leitungsvermögen besitzen müssen, als eine Lösung von einfachem Gehalte, was, mit Ausnahme grosser Verdünnungen, bekanntlich nicht der Fall ist. Für nicht identische, aber ähnliche Körper hat Herr Ostwald in noch nicht publicirten Versuchen gefunden, dass auch hier die zweite Annahme die richtige sei. Er bestimmte das molecuiare Leitungsvermögen einer Essigsäure- und einer Buttersäurelösung, mischte dann die beiden Lösungen und fand das Leitungsvermögen der Mischung gleich der Summe der entsprechenden molecularen Leitungsfähigkeiten der einzelnen Lösungen. Es bindet daher jede Säure ihr Lösungswasser so, dass es auf die andere Säure nicht wirken kann. Dies zeigte sich nicht nur, wenn man gleiche Volumina der Säurelösungen mischte, sondern auch bei verschiedenen Volumen beider Säuren. Hieraus ist es nach Verfasser erwiesen, dass wenigsteus bei nahe verwandten Körpern das Lösungswasser nicht in seiner Gesammtheit auf jeden der beiden Körper einwirkt, sondern sich zwischen den beiden Körpern im Verhältniss der Anzahl gelöster Molecüle vertheilt.

Betrachtet man aber Säuren, deren Leitungsvermögen einander nicht so ähnlich sind, wie die beiden genannten, so findet man, dass unter der Annahme einer Vertheilung des Wassers an die beiden Körper dieselbe nicht so vor sich geht, dass auf jedes Molecül der gelösten Körper eine gleich grosse Quantität Wasser kommt; denn wenn man nach dieser Annahme das Leitungsvermögen berechnet, findet man grössere Werthe, als der Versuch ergiebt.

Verfasser hat nun eine Reihe von verschiedenen Säuren in verschiedenen Concentrationen in der Weise untersucht, dass er diejenigen Lösungen ermittelte, bei deren Mischung das Leitungsvermögen des Gemenges der Summe der molecularen Leitungsfähigkeit der einzelnen Lösungen gleich ist, welche also, nach der hier zu Grunde gelegten Anschauung, bei ihrer Mischung das jedem Körper zugehörige Lösungswasser bei sich behalten, und von Herrn Arrhenius „isohydrisch“ genannt werden. Durch einfache theoretische Betrachtung zeigt er, dass, wenn man zwei Lösungen verschiedener Säuren mischt und das specifische Leitungsvermögen der Mischung grösser als das arithmetische Mittel der specifischen Leitungsvermögen der ursprünglichen Lösungen ist, die schwächere Säure einen Theil des Lösungswassers der stärkeren Säure genommen hat und umgekehrt; wenn hingegen das specifische Leitungsvermögen der Mischung dem arithmetischen Mittel gleich ist, dann sind die Lösungen unter einander isohydrisch.

Die Säuren, welche nach dieser Richtung untersucht worden, waren Chlorwasserstoffsäure, Oxalsäure, Phosphorsäure, Weinsäure, Ameisensäure und Essigsäure. Die numerischen Ergebnisse dieser Bestimmungen müssen in der Originalarbeit verglichen werden; als allgemeinere Beziehungen seien hier angeführt, dass diejenigen Lösungen, welche bei Mischung gleicher Volumina isohydrisch sind, sich auch isohydrisch zeigen, wenn ungleiche Antheile beider vermischt werden; dass ferner, wenn eine Lösung A mit jeder von zwei anderen Lösungen B und C isohydrisch ist, auch die Lösungen B und C unter einander isohydrisch sind. — Wir sehen hier einen Weg betreten, der zur mathematischen Formulirung der Mischungs- und Lösungserscheinungen führen soll.

Ch. Weyher: Einige Versuche über Luftwirbel. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 352.)

Eine unten offene Trommel von 1 m Durchmesser war mit zehn radialen Brettchen versehen und 3 m über der Oberfläche einer grösseren Wassermasse auf eine verticale Axe gestellt. Wurde der Trommel eine solche Rotation gegeben, dass die Geschwindigkeit an der Peripherie 30 m oder 40 m pro Secunde betrug, dann bildeten sich an der Wasseroberfläche Spiralen, die nach demselben Centrum convergirten, und hier einen Kegel

von 0,1 bis 0,12 m Höhe bildeten. Ueber dem ersten entstand dann ein zweiter umgekehrter Kegel, aus Tropfen bestehend, die sich bis 1 oder 1,5 m erhoben und dann in Entfernungen von 1 bis 3 m niedersanken; die feinsten Tropfen stiegen selbst bis zur Trommel hinauf.

Ein Glascylinder von 0,4 m Durchmesser bei 0,7 m Höhe enthielt in seinem unteren Abschnitte Sägespähne oder Gries; versetzte man den Cylinder in schnelle Rotation, so sah man die Substanz in Spiralen sich von der Peripherie nach der Mitte hin bewegen, dort einen unteren Kegel bilden, dann einen oberen Kegel, in welchem die Theilchen spiralförmig von der Mitte nach der Peripherie befördert wurden und dort in langsamen Spiralen niedersanken. Dieser [in anderer Form schon anderweitig ausgeführte; Ref.] Versuch zeigt, dass Luft, die sich um eine verticale Axe bewegt, beständig an der äusseren Peripherie niedersinkt und im Inneren aufsteigt, wobei sie feste Körper in ihrer Bewegung mitreisst.

Vor der Oeffnung einer um eine horizontale Axe rotirenden Trommel wurde ein Kartenblatt leicht beweglich und durch ein Gewicht äquilibrirt angebracht; die rotirende Trommel oder der durch dieselbe erzeugte Luftwirbel zog das Blatt an. Diese Anziehung konnte gemessen werden, sie steht im umgekehrten Verhältniss zum Quadrat des Abstandes.

In dem oben erwähnten Glascylinder wurde statt des Pulvers die Kugel eines Thermometers in die Mitte gestellt. Wenn nun der Cylinder 1500 Umdrehungen in der Minute machte, sank das Thermometer erst um 1^0, später aber stieg das Quecksilber und nach etwa einer halben Stunde war es 3^0 über seinen Stand in ruhiger Luft gestiegen.

G. G. Gerosa: Ueber den elektrischen Widerstand der Mischungen flüssiger Amalgame. (Atti della R. Accademia dei Lincei, Rendiconti. 1886, Ser. 4, Vol. II (2), p. 344.)

Die Amalgame von Zink, Zinn und Blei wurden in genauen Verhältnissen der Metalle und des Quecksilbers hergestellt und nach bestimmten Proportionen in der Weise gemischt, dass zwei oder drei Metalle in Quecksilber gelöst waren. Die flüssigen Amalgame wurden in genau calibrirten Glasröhren auf ihren elektrischen Widerstand mittelst des Differentialgalvanometers untersucht und die für die Gemische gefundenen Werthe mit den Widerständen der einzelnen Amalgame und mit denen der constituirenden Metalle verglichen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung waren, dass die Metalle in der Legirung mit Quecksilber eine Abnahme ihres Widerstandes erfahren, und zwar sehr schnell und proportional der aufgelösten Menge, bis diese die Hälfte des Metalles erreicht hat, die erforderlich ist, um ein bei 0^0 gesättigtes Amalgam herzustellen; bei weiterer Vermehrung des Metalles nimmt der Widerstand weiter ab, aber nun weniger schnell, bis zum Sättigungspunkte; endlich, wenn das Amalgam mehr als gesättigt ist, erfolgt die Abnahme des Widerstandes weniger schnell als anfangs, aber wiederum proportional der Menge legirten Metalles. — Unter den verschiedenen Metallen giebt es bestimmte durch sehr einfache Bruchtheile ihrer Moleculargewichte ausdrückbare Verhältnisse, welche in einer gleichen Menge Quecksilber gelöst, correspondirende Amalgame liefern. — Für die gemischten Amalgame, welche aus kleinen Mengen der legirten Metalle hergestellt sind, gelten die gleichen Verhältnisse wie für die einfachen Amalgame.

Diese Ergebnisse zeigen interessante Beziehungen zu dem Verhalten von Gemischen der Lösungen verwandter Salze, und diese Beziehungen verleihen den gefundenen Gesetzmässigkeiten ein allgemeineres Interesse.

N. Kobylin und S. Tereschin: Ueber das Magnetisiren der Gemische aus Eisen und Kohlenpulver. (Beiblätter 1887, Bd. XI, S. 57. Referat aus J. russ. chem. phys. Ges. XVIII, S. 107.)

Die Verfasser haben die Magnetisirung der Gemische aus feinen Eisenfeilspähnen und Kohlenpulver in kupfernen, cylindrischen Röhren durch die Ablenkung der Magnetometernadel gemessen. Die Messungen der temporären Momente gaben Resultate, die im Wesentlichen mit denen von Auerbach, Töpler und Waltenhofen übereinstimmen; dagegen haben die Verfasser gefunden, dass das Maximum der Magnetisirungsfunction (für den temporären Magnetismus) immer bei derselben Stromstärke eintritt, während bei Auerbach die Lage des Maximums je nach der Dichte des Gemisches veränderlich war.

Ausserdem gelangten die Verfasser zu folgenden Resultaten: 1) Der remanente Magnetismus wächst mit dem Eisengehalt im Gemisch für kleine und grosse Scheidungskräfte erst beschleunigt, dann verzögert; für mittlere ist die letzte Periode bedeutender. 2) Der remanente Magnetismus wächst mit der Scheidungskraft schneller als diese. 3) Der temporäre Magnetismus wächst mit der Dichte, aber langsamer als dieselbe. 4) Das Verhältniss des remanenten Momentes zu dem temporären nimmt zu beim Zumischen von Kohle zu dem Eisenpulver.

Das letzte Resultat steht in Uebereinstimmung mit der Hypothese von Chwolson, dass im Stahl die Kohlenstofftheilchen die Molecularmagnete bei ihren Drehungen hindern.

F. Stohmann: Zur weiteren Beleuchtung der Untersuchungen des Herrn Julius Thomsen. (Journal für praktische Chemie. 1887, Bd. XXXV, S. 136.)

In einer Besprechung von J. Thomsen's thermochemischen Untersuchungen (Rdsch. I, 29) ist darauf hingewiesen worden, dass Thomsen bei der Deutung seiner Versuchsergebnisse bezüglich der Constitution der organischen Verbindungen zu Resultaten kommt, welche den auf das chemische Verhalten gestützten, herrschenden Anschauungen völlig widersprechen. Es wird daher die Leser dieser Zeitschrift interessiren, von einem gewichtigen Einwande in Kenntniss gesetzt zu werden, der gegen Thomsen's Messungen erhoben wird. Herr Stohmann, welcher sich seit mehreren Jahren mit calorimetrischen Untersuchungen beschäftigt, deren Ergebnisse er in den letzten Bänden des Journ. f. prakt. Chem. publicirt hat, hat im Verlaufe dieser Untersuchungen auch die Verbrennungswärme des Benzols bestimmt und dafür den Werth von 787 488 Cal. gefunden (Journ. f. prakt. Chem. XXXIII, S. 241); aus denjenigen Versuchsreihen Thomsen's dagegen, welche dieser selbst als die zuverlässigsten bezeichnet, ergab sich ein um 11 000 bis 12 000 Cal. grösserer Werth. Die beiden Experimentatoren hatten nach verschiedenen Methoden gearbeitet und suchten nun den Grund dieser erheblichen Differenz in den Fehlerquellen dieser Methoden (ibidem XXXIII, S. 564, 568; XXXIV, S. 55 u. 56). Thomsen hat den Dampf der zu verbrennenden Substanz vorgewärmt; Herr Stohmann behauptet nun, dass durch den hierzu verwendeten Apparat nicht allein auf die zu erwärmende Substanz, sondern durch Leitung und Strahlung auch auf das Calorimeter Wärme übertragen

wird; ein Umstaud, durch den natürlich die erhaltenen Zahlen zu hoch ausfallen müssen. Herr Thomsen dagegen machte gegen den Apparat Stohmann's andere Bedenken geltend. Herr Stohmann hat nuu nach seiuer Methode die Verbrennungswärme eiuer Suhstanz bestimmt, welche von Thomsen ohne künstliche Zufuhr von Wärme untersucht wordeu ist. Er wählte Aethyläther und fand mit Thomsen übereinstimmende Zahlen:

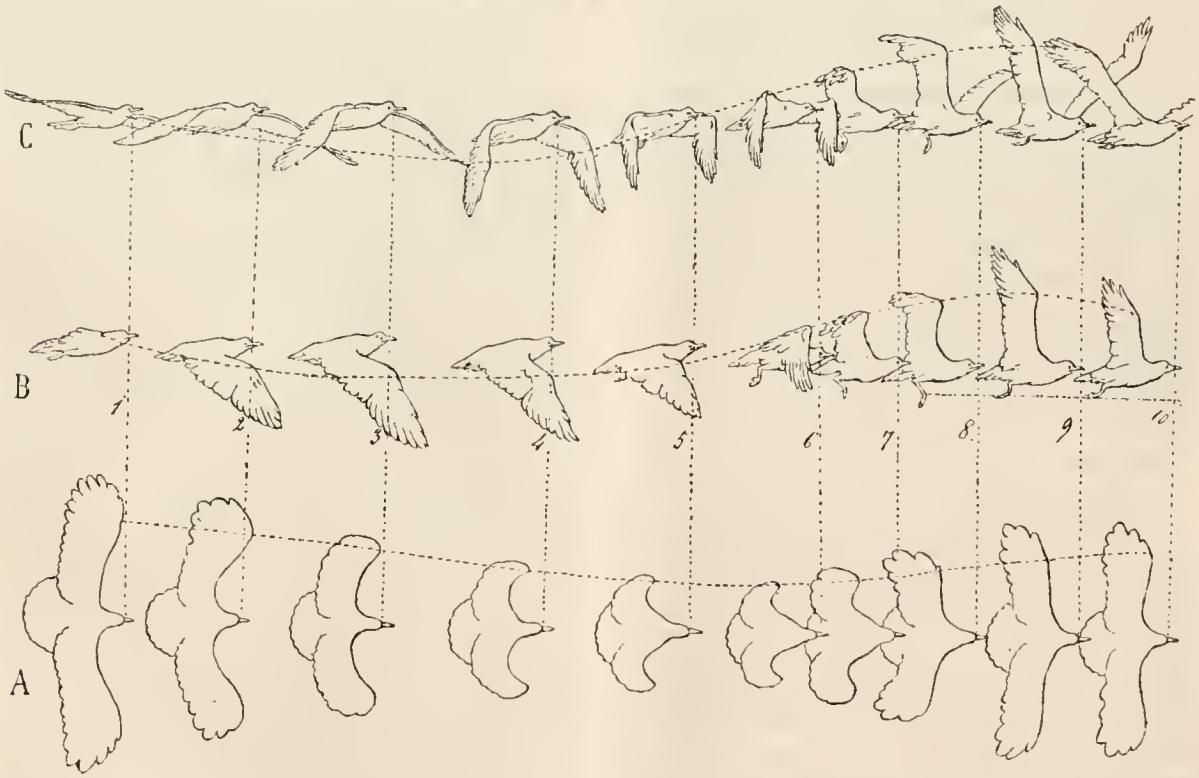
	Aether, flüssig	Aether, dampfförmig bei 17—18°
Thomsen . . .	652830	659600
Stohmann. . .	651570	660175

Er hetrachtet es hiernach als erwiesen, dass beide Methodeu gleichwerthig sind, wenn sie unter gleichen Bedingungen ausgeführt werden, dass dagegen alle dicjenigen Messungen Thomsen's, welche unter Anweuduug seines geheizten „Universalbrenners“ ausgeführt wurden, mit heträchtlichen Fehlern behaftet sind. „Wenn der Fehler“, so schliesst Herr Stohmann, „beim Benzol, welches einer so geringen Erwärmung bedarf, schon 11400 Cal. heträgt, wie gross werden da die Fehler bei Substanzen vou hohem Siedepunkte, deren Dampf im Universalbrenner bis 116° und höher erhitzt wurde, sein? Und welche Bedeutung ist den Speculationen, welche auf mit solchen Fehlern behafteten Zahlen hasirt siud, beizulegen?“ P. J.

Marey: Bewegungen der Flügel eines Vogels, dargestellt in den drei Dimensionen des Raumes. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 323.)

Dic complicirten Beweguugeu der Flügel beim Fliegeu hat Herr Marey durch möglichst viele Augenblicksphotographien fixirt, welche die verschiedeusten Stellungen des Flugorganes zur Auschauung bringen. Da die Bewegungen des Flügels im Raume erfolgen, so war es nothwendig, die Bilder iu den drei Dimensionen des Raumes zu projiciren, was Herr Marey in der Weise ausführte, dass er eine fliegende Möve erst von der Seite, dann möglichst von vorn und endlich von oben photographirte. In welcher Weise Herr Marey die hierhei entgegentretenden Schwierigkeiten überwand, soll hier nicht weiter berührt werdeu. Die heistehende Figur bringt das Resultat dieser Untersuchuug zur Anschauung. Sie giebt eiue schematische, den Photographien entuommene Zeichnung der Projectionen des Flügels auf die drei Coordinatenehenen des Raumes in zehn verschiedenen, successiven Momenten einer ganzen Periode der Flügelhewegungen.

Die Bilder, dic mit *A* hezeichnet sind, gehen die Ansicht des Flügels von ohen gesehen; *B* dic Ansicht von der Seite und *C* die Ansicht von vorn. Um eine richtige Vorstellung von der Lage des Flügels in jedem einzelnen hier zur Darstellung gekommenen Momente, und von der Bewegung zwischen dem einen und dem folgenden Momente zu erhalten, muss man die drei zusammengehörigeu durch die verticalen gestrichelten Linien verbundenen Figuren comhiniren. Die Zeichnung heginnt in einem Moment, wo der Flügel, von oben gesehen, gauz entfaltet uud etwa in der Mitte der Senkung horizoutal ausgebreitet ist, und wo vou vorn gesehen nur die Enden der Schwungfedern etwas gehoben erscheinen. Im vierten Bilde heginnt der Flügel seine aufwärts gerichtete Bewegung; im sechsten ist er am stärksten an den Körper herangezogen; im neunten Bilde ist der Flügel am vollkommensteu nach oben entfaltet und es heginnt das Senken.



Sollas: Notiz über die künstliche Ablagerung von Calcitkrystallen auf Nadeln eines Kalkschwammes. (The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. 1886 (N. S), Vol. V, p. 73.)

Einige spitze und dreistrahlige Nadeln eines Kalkschwammes waren, nachdem sie einige Tage in Wasser gelegen, welches überschüssiges Kalkcarbonat enthielt, mit einer grossen Menge kleiuer Calcitkrystalle überzogen. Die Form der Krystalle konnte nicht geuau festgestellt werden; aber hei der Drehung zwischeu gekreuzten Nicol'schen Prismen löschten sie das Licht gleichzeitig mit den Nadeln aus, auf denen sie sassen;

sie zeigten auch die gleichen Aenderungen des Brechungsindex wie diese; hieraus darf geschlossen werden, dass die optischen Axen des die Nadel bildenden Calcits und der Krystalle, welche sie überzogen, in ähnlicher Weise orientirt sind.

Ein eigenthümliches Verhalten in der Vertheilung der Krystalle muss noch erwähnt werden. Sie bedeckten nämlich nicht gleichmässig einen pfeilförmigen Dreistrahl, sondern waren beschränkt auf die entgegengesetzten Seiten der paarigen Strahlen und das Ende des unpaarigen Strahles; eine einfache Nadel hingegen war oft ihrer ganzen Länge nach von ihnen bedeckt, aber gewöhnlich nur an den entgegengesetzten Seiten. Diese Orte, an denen sich die Krystalle absetzten, sind nun dieselben, von denen Herr Sollas früher gefunden, dass an ihnen die Löslichkeit des Kalkes der Nadeln am grössten ist; es scheint danach, dass die Polarität, welche bei der Lösung sich zeigt, auch die Ablagerung bestimmt.

J. Schilde: Betrachtungen über die Variabilität in der Schmetterlingsgattung Pyrgus. (Berl. Entomolog. Zeitschr. 1886, Bd. XXX, p. 39.)

An der Hand einer für den Specialisten interessanten Untersuchung der Variationen in der Tagschmetterlingsgattung Pyrgus und der möglichen Ursachen dieser Erscheinungen kommt Verfasser auch auf die Entstehung der Arten zu sprechen und wendet sich in seiner bekannten eigenthümlichen Weise gegen die speciell Darwin'schen Principien (Anpassung und Selection). Herr Schilde zeigt, dass die Abweichungen innerhalb einer Art (betreffs der Zeichnungen, welche durch Anpassung erworben sein sollen) viel grösser sind (z. B. bei P. Malvae und var. Taras), als die Unterschiede dieser Art den verwandten Species gegenüber. Mit der Variation der Flügeloberseite ist zugleich auch eine solche der Unterseite verbunden. Merkwürdig ist, dass bei P. Malvae nur ♂ die grösste Abweichung von der Normalzeichnung besitzen. Verfasser kann es nach solchen Thatsachen nicht zugeben, dass die Pyrgus-Arten durch eine allmälige Anpassung an ihre Lebensweise und den Aufenthaltsort (P. Malvae soll z. B. die Inflorescenz des Spitzwegerichs nachahmen) und Auswahl der am besten angepassten Individuen entstanden sind. Er glaubt, dass die durch klimatische und andere örtliche Verhältnisse hervorgerufene Variabilität sich auch auf die Zeugungsmaterien erstreckt und hält es für möglich, dass nahe verwandte Arten, welche gegenseitig nicht begattungsfähig sind, doch nur zum Variationscomplex einer einzigen Species gehören können. K. J.

J. Mac Leod: Eigenschaften des Pollens einiger heterostyler Pflanzen. (Bot. Centralbl. 1887, Bd. XXIX, S. 116.)

Es giebt eine Anzahl von Pflanzen, die insofern verschieden gebildete Blüthen haben, als die Längenverhältnisse der Griffel und Staubgefässe wechseln, und zwar in der Weise, dass in der einen Blüthe die Narbe in der gleichen Höhe wie bei der anderen die Staubbeutel, und die Staubbeutel in der gleichen Höhe wie bei der anderen die Narbe stehen. Zwischen derartig sich verhaltenden Blüthen kann leicht Kreuzung stattfinden, da die Insecten in den verschiedenen Blumenformen die auf gleicher Höhe stehenden Sexualorgane mit demselben Körpertheile berühren.

Darwin hat für eine Reihe solcher Pflanzen gezeigt, dass nur durch Kreuzung der erwähnten Art volle Fruchtbarkeit und normale Nachkommen erzielt werden, während Kreuzung zwischen Pollen und Narben von ungleicher Höhe mehr oder minder schlechte Resultate ergiebt. Er nannte solche Pflanzen heterostyl und bezeichnete die erstere Art der Kreuzung als die legitime, die letztere als die illegitime. Diese Bezeichnung findet auch in anatomischen Eigenthümlichkeiten der Befruchtungsorgane eine Stütze, indem z. B. die Pollenkörner aus verschiedener Höhe verschiedene Grösse besitzen und die Narbenpapillen jeder Form in ihrer Grösse und ihrem Abstande von einander der Grösse der Pollenkörner von gleicher Höhe entsprechen, in der Weise, dass sie am geeignetsten sind, die letzteren festzuhalten.

Wenn man nun Pollenkörner irgend welcher Pflanzen in wässerigen Rohrzuckerlösungen künstlich keimen lässt, so beobachtet man, dass jeder Pollen ein Optimum der Concentration hat, bei welchem sich die Schläuche am besten entwickeln, und dass ferner eine bestimmte maximale Concentration besteht, über welche hinaus gar keine Pollenschlauchbildung mehr stattfindet.

Herr Mac Leod hat sich nun die Frage gestellt, ob die beiden Pollenarten derselben heterostylen Pflanze sich in dieser Hinsicht gleich verhalten. Um diese Frage zu lösen, hat er die maximale Concentration für jede Pollenart zu bestimmen gesucht (die optimale Concentration ist schwer festzustellen). Zu dem Zwecke brachte er 5 ccm Zuckerlösung von verschiedener Concentration in Glasröhren und übertrug in jedes Rohr etwas Pollen von lang- und kurzgriffligen Blumen. Die Röhren wurden dann geschlossen, um Verdunstung zu verhüten, und blieben ungefähr 15 Stunden lang ruhig stehen.

Es ergab sich aus den an Primula elatior und Hottonia palustris angestellten Versuchen, dass das Maximum der Concentration für die kleinen Körner der langgriffligen Blüthen um mehrere Procente höher liegt, als für die grossen Pollenkörner der kurzgriffligen Blüthen.

Dies liefert eine Stütze für die Ansicht, dass die Ursache der verschiedenen Befruchtungskraft der beiden Pollenarten wenigstens zum Theil auf Verschiedenheiten in den denselben zu Theil werdenden Ernährungsbedingungen zurückzuführen ist (vgl. Rdsch. I, 317). F. M.

A. Heimerl: Ueber Einlagerung von Calcinmoxalat in die Zellwand bei Nyctagineen. (Sitzungsberichte d. Kaiserl. Akad. d. Wissenschaften. Wien, Math.-naturw. Kl. 1886, Bd. 93, S. 231.)

Calciumoxalat, so häufig dasselbe sonst im Pflanzenorganismus vorkommt, findet sich doch in Zellmembranen eingelagert bei den Angiospermen nur selten. Herr Heimerl hat diese Art des Vorkommens bei einigen Gattungen der Nyctagineen festgestellt, und zwar fand sich, dass dasselbe mit der systematischen Trennung gut Hand in Hand geht. Das Calciumoxalat ist in jene Partie der Aussenwand der Epidermiszellen eingelagert, welche nach aussen von der Cuticula, nach innen von der Innenlamelle der Membran begrenzt wird. Bei vielen Arten findet es sich auch in den Innenwänden der Epidermiszellen, seltener in den Seitenwänden. Es erscheint in Gestalt von oft sehr dicht gedrängten Körnern, deren Begrenzung durch scharfe Ecken und Kanten nur selten constatirt werden konnte. Bei der südamerikanischen Allionia Mendocina Philippi besitzen die Körner längliche Form und der längere Durchmesser läuft der Oberfläche des betreffenden Pflanzentheils fast genau parallel; die Körner sind dabei regelmässig in Reihen angeordnet. Von derlei etwas grösseren Körnern bis zu ungemein kleinen giebt es alle Mittelstufen der Grössenverhältnisse, und bei der starken Wirkung, welche allen diesen Ausscheidungen auf das polarisirte Licht zukommt, ist es zweifellos, dass die Körner als Krystalle bezeichnet werden müssen.

Eine directe Ausscheidung der Körner aus dem Protoplasma der Epidermiszellen, wie sie für andere Pflanzen constatirt worden, ist im vorliegenden Falle ausgeschlossen. Die Befunde an Oxybaphus ergaben, dass die Ausscheidung des Salzes innerhalb der Zwischenschicht der Epidermis-Aussenwand vor sich gehen muss.

Das Vorkommen von Calcinmoxalat in der Epidermis der Nyctagineen steht in deutlichem Zusammenhang mit den klimatischen Verhältnissen, indem es bei solchen (krautigen) Arten am reichlichsten auftritt, welche bedeutender Trockenheit und Hitze, somit einer energischen Verdunstung ausgesetzt sind. F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 16. April 1887. **No. 16.**

Inhalt.

Meteorologie. J. Maurer: Ueber die theoretische Darstellung des Temperaturganges während der Nachtstunden und die Grösse der von der Atmosphäre ausgestrahlten Wärmemenge. S. 121.

Pflanzenphysiologie. H. Leitgeb: Beiträge zur Physiologie der Spaltöffnungsapparate. S. 122.

Medicin. A. v. Frisch: Pasteur's Untersuchungen über das Wuthgift und seine Prophylaxe der Wuthkrankheit. S. 123.

Kleinere Mittheilungen. Mouchez: Photographie des Nebels 1180 des allgemeinen Herschel'schen Katalogs durch die Herren Paul und Prosper Henry. S. 124. — Th. Albrecht: Ueber eine durch Erdbeben veranlasste Niveaustörung. S. 124. — K. Wesendonck: Untersuchungen über Büschelentladungen. S. 125. — Henri Becquerel: Ueber die Gesetze der Lichtabsorption in den Krystallen und über eine neue Methode, in einem Krystall gewisse Absorptionsstreifen zu unterscheiden, die verschiedenen Körpern angehören. S. 125. — K. Krajewitsch: Ueber die Beziehung zwischen der Elasticität und Dichtigkeit der Luft in verdünntem Zustande. S. 126. — R. Fresenius: Neue chemische Untersuchung des Kochbrunnens zu Wiesbaden und Vergleichung der Resultate mit den 1849 erhaltenen. S. 126. — J. Thoulet: Synthetische Versuche über die Abrasion der Gesteine. S. 127. — Hippolyt Haas: Warum fliesst die Eider in die Nordsee? Ein Beitrag zur Geographie und Geologie des Schleswig-Holsteinischen Landes. S. 127. — R. Leuckart: Atractonema gibbosum, ein Sphaerularia-artiger neuer Nematode. S. 128. — F. Hildebrand: Ueber die Zunahme des Schauapparates (Füllung) bei den Blüthen. S. 128.

J. Maurer: Ueber die theoretische Darstellung des Temperaturganges während der Nachtstunden und die Grösse der von der Atmosphäre ausgestrahlten Wärmemenge. (Annalen der schweizerischen meteorologischen Centralanstalt, Jahrg. 1885.)

Herr Maurer behandelt die Aufgabe des zeitlichen Temperaturverlaufes in der Nacht als Folge von Strahlung und Leitung rein mathematisch nach der Fourier'schen Wärmetheorie, um den bestimmenden Grundelementen (Dichte, specifische Wärme, thermische Leitungsfähigkeit), die er in den bisherigen theoretischen Untersuchungen vermisst, gebührend Rechnung zu tragen; ohne diese Rücksicht ist nämlich eine richtige Deutung der Coëfficienten in den Formeln nicht möglich. Eine erste Rechnung zeigt, dass die Leitung der Luftschichten höchstens bis zu einer Höhe von etwa 3,1 m merkbar werden kann, dass daher für die gestellte Aufgabe der Einfluss der erkaltenden Erdoberfläche, insoweit er sich durch Wärmeleitung bekundet, gegenüber den anderen einwirkenden Umständen vernachlässigt werden darf. Demnach ist der Verlauf der Temperatur während der Nachtstunden bloss von der atmosphärischen Strahlung abhängig. Nach verschiedenen Beobachtungsreihen, die von anderen Meteorologen für denselben Zweck verwerthet sind, berechnet der Verfasser aus seinen Formeln den wohl definirten Strahlungscoëfficienten für atmosphärische Luft. Der Zahlwerth des thermischen Strahlungsvermögens zeigt im Sommer ein Maximum, im Winter ein Minimum.

Die hiernach aus der partiellen Differentialgleichung entwickelte Formel, welche die Temperatur als Function der Zeit ausdrückt, enthält alle diejenigen Grössen, welche auf die nächtlichen Temperaturänderungen irgend welchen bestimmenden Einfluss haben können. Unter gewissen vereinfachenden Annahmen kommt diese Formel auf die auch früher schon, u. A. von Weilenmann benutzte Form der Nachtgleichung zurück.

Zum Schlusse zieht Herr Maurer aus seinen Untersuchungen die allgemeine Folgerung, dass die gesammte Strahlung der homogenen nicht erleuchteten Atmosphäre für eine Temperatur von 0° C. pro Quadratcentimeter und Minute 0,39 Calorien beträgt, also sehr wohl mit der strahlenden Energie des Sonnenkörpers vergleichbar ist. Da nun nach Stefan's Rechnung diejenige Wärmemenge, welche von einem Quadratcentimeter einer schwarzen Fläche bei der Temperatur 0° ausgetheilt wird, per Minute 0,40 Cal. ist, so würde daraus folgen, dass das Emissions- oder Absorptionsvermögen der homogenen Atmosphäre für die strahlende Wärme niedriger Temperatur, wie sie die Erdoberfläche aussendet, nahe gleich der Einheit ist, dass also beinahe die gesammte von der Erde ausgestrahlte Wärme von ihrer Atmosphäre absorbirt wird. Zuletzt wird noch darauf hingewiesen, dass alle berechneten Zahlen nur die Bedeutung vorläufiger

Näherungswerthe haben, dass insbesondere der Strahlungscoëfficient und das Absorptionsvermögen der atmosphärischen Schichten wegen der in den unteren Luftschichten suspendirten, kleinen, materiellen Theilchen zu gross sein dürften. La.

H. Leitgeb: Beiträge zur Physiologie der Spaltöffnungsapparate. (Mittheilungen aus dem Botanischen Institute zu Graz. Heft. 1, 1886, S. 125.)

Nachdem Ingo von Mohl erkannt hatte, dass das Oeffnen und Schliessen der Spaltöffnungen durch den wechselnden Turgor der Schliesszellen veranlasst werde, ist der Mechanismus dieses Vorganges insbesondere durch Schwendener eingehender untersucht worden. Nach diesem Forscher ist der Turgor in den die Schliesszellen begrenzenden Epidermiszellen nicht im gleichen Maasse wechselnd wie in jenen. Wenn nun der Turgor in den Schliesszellen zunimmt, so dehnen sie sich und überwinden den Druck der umgebenden Epidermiszellen; in Folge besonderer hier nicht näher zu erörternder Einrichtungen weichen dabei die Schliesszellen aus einander und die Spalte öffnet sich. Lässt aber der Turgor der Schliesszellen nach, so werden sie durch die Epidermiszellen wieder zusammengedrückt und die Spalte schliesst sich.

Herr Leitgeb ist nun durch das Ergebniss seiner in der obigen Abhandlung geschilderten Untersuchungen zu dem Schlusse geführt worden, dass der wechselnde Turgor nicht allein der Schliesszellen, sondern auch der Epidermiszellen bei der Mechanik des Oeffnens und Schliessens der Spaltöffnungen eine Rolle spielt. Diese Anschauung wurde insbesondere aus Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes auf die Spaltöffnungen geschöpft. Man glaubte bisher allgemein, dass das nächtliche Schliessen der Spaltöffnungen eine allgemeine Erscheinung der Pflanzen sei und dass, ebenso wie das Licht durch seine Einwirkung auf die Schliesszellen deren Turgor erhöhen und die Oeffnung der Spalten veranlassen soll, die Entziehung des Lichtes eine Verminderung des Turgors der Schliesszellen und damit ihren Verschluss hervorrufe. Herr Leitgeb hat nun in dieser Beziehung nachstehende Thatsachen festgestellt:

Der grossen Zahl von Pflanzen, bei denen man bei Nacht die Spaltöffnungen geschlossen findet, steht eine wohl nicht minder grosse Zahl anderer unter denselben Vegetationsbedingungen lebender gegenüber, bei welchen es bei Nacht zu keinem Spaltenschluss kommt. Auch gegenüber einer kürzere Zeit dauernden, künstlichen Verdunkelung verhalten sich nicht alle Pflanzen gleich. Es kann zum vollen Spaltenschlusse kommen; es kann dieser aber auch unterbleiben. Die Pflanzen beider Kategorien zeigen aber schon in freier Natur nicht immer dasselbe Verhalten, und es gelingt bei manchen Pflanzen, das Offen- und Geschlossensein der Spalten im Lichte oder im Dunkeln nach Belieben hervorzurufen. Die Spalten schliessen sich unter allen Umständen in Folge zu geringer Bodenfeuchtigkeit und häufig, bevor noch irgend ein Welken der Pflanzen bemerkbar wird. Bei einigen Pflanzen verengen sich die Spalten, auch bei genügendem Wasservorrath, im directen Sonnenlichte. Bei manchen Pflanzen wird, bei genügend vorhandener Bodenfeuchtigkeit, der Spaltenzustand durch den Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft bestimmt, und ist vom Lichte durchaus unabhängig. Aber es verhalten sich diesbezüglich nicht alle Pflanzen gleich, so dass z. B. eine wasserdampfgesättigte Atmosphäre bei einigen den Spaltenschluss hindert, bei anderen fördert. Es ist hiernach wahrscheinlich, dass auch der nächtliche Spaltenverschluss, wo er eintritt, nicht als unmittelbare Folge der Lichtentziehung aufzufassen ist, in Folge welcher der Turgor der Schliesszellen herabgesetzt würde, sondern dass er durch den mit dem steigenden Turgor der Pflanze resp. des die Spaltöffnungen tragenden Organes sich steigernden Seitendruck der Oberhautzellen gegen die Spaltapparate bewirkt wird.

Das ist nun gerade die Umkehrung der gewöhnlichen Ansicht, wonach die Spaltenverengung die wesentliche Ursache der verminderten Transpiration und des dadurch bedingten, höheren Turgors während der Nacht ist. Da die Transpiration bei Nacht schon an und für sich herabgesetzt wird, so würde auch ein eigener demselben Zwecke dienender Apparat überflüssig sein. Herr Loitgeb findet vielmehr die Bedeutung der Beweglichkeit der Spaltenapparate hauptsächlich darin, dass der Pflanze dadurch die Möglichkeit geboten wird, die Transpirationsgrösse unabhängig von der Tageszeit ihrem Wassergehalte anzupassen.

Wir heben aus der Abhandlung noch einige Hauptpunkte hervor. Zunächst die Feststellung der ausserordentlichen Lebenszähigkeit der Schliesszellen mancher Pflanzen. Es wurden z. B. Schaftstücke von Galtonia candicans im feuchten Raume (am Lichte) stehen gelassen. Nach einem Monate waren dieselben verfault und von Pilzen durchwachsen. Die Zellen aller Gewebe waren abgestorben, nur die Schliesszellen waren lebhaft grün, stark turgescirend, und die Spaltenapparate reagirten auf elektrischen Schlag. Lässt man ähnliche Präparate längere Zeit am Lichte stehen, so erscheinen die geöffneten Spalten bald dicht mit lebhaft schwärmenden Bacterien gefüllt, während diese an benachbarten Stellen ruhen (Engelmann'sche Sauerstoffreaction), ein Beweis für die fortdauernde Assimilationsthätigkeit der Schliesszellen.

Diese auffallende Lebenszähigkeit des Plasmas der Schliesszellen zeigt sich auch gegenüber extremen Wärmegraden, wie dies bereits von de Vries festgestellt wurde. Die Schliesszellen von Galtonia candicans konnten z. B. eine Temperatur von 54° eine Stunde lang ohne abzusterben ertragen. Als einmal eine Blüthe 10 Minuten lang der Temperatur von 59° C. ausgesetzt wurde, fanden sich noch am nächsten Tage weit geöffnete Spaltenapparate, die auf elektrische Schläge oder Chloroformdämpfe reagirten. Es fand sich aber nicht eine lebende Epidermiszelle.

Versuche an Spaltapparaten, die vom Einflusse der benachbarten Epidermiszellen befreit waren, zeigten, dass die Wärme die Turgescenz der Schliesszellen erhöht und ihre Oeffnung begünstigt. Wenn sich trotzdem viele Spaltöffnungen unter dem Einflusse der Wärme nicht erweitern, so liegt der Grund in dem überwiegenden Seitendruck der Epidermiszellen, der wahrscheinlich daher rührt, dass auch in diesen eine Turgescenzsteigerung stattfindet.

Plötzliche Schwankungen der Temperatur und der Lichtintensität bewirken an isolirten Spaltapparaten keine Aenderung.

Elektrische Reizung durch schwächere Inductionsschläge ruft eine Störung der Circulation des Protoplasmas ohne Veränderung des Turgors hervor. Stärkere Schläge leiten dagegen eine Herabsetzung des Turgors und Schliessung der Zellen ein. Hierbei tritt aber regelmässig der Tod des Protoplasmas ein und derartig zum Verschluss gebrachte Spaltapparate können sich daher nie mehr öffnen. F. M.

A. v. Frisch: Pasteur's Untersuchungen über das Wuthgift und seine Prophylaxe der Wuthkrankheit. (Wiener akademischer Anzeiger 1886, S. 240.)

Nach Mittheilung der ersten Ergebnisse einer Mitte April begonnenen Untersuchung zur Prüfung der Angaben des Herrn Pasteur über das Virus der Wuthkrankheit (Rdsch. I, 480), hat Herr v. Frisch die Experimente noch weiter fortgeführt und in der Sitzung der Wiener Akademie vom 16. December seine schliesslichen Resultate mitgetheilt. Der nachstehende, kurze Bericht über diese Ergebnisse soll wegen der wissenschaftlichen und praktischen Bedeutung der behandelten Frage hier unverkürzt wiedergegeben werden.

„Auf Grund meiner Untersuchungen bin ich im Stande, Pasteur's Angaben theilweise zu bestätigen; theilweise aber, und gerade in Bezug auf seine wichtigsten Schlussfolgerungen, stehen meine Versuchsresultate mit denen Pasteur's in directem Widerspruche. Ich muss hier bemerken, dass ich mich bei der Ausführung meiner Versuche genau an Pasteur's Vorgehen gehalten habe, und dass mir der wesentlichste Factor zur Anstellung der Präventiv-Impfungen, das von Pasteur sogenannte „Virus fixe", von diesem selbst zur Verfügung gestellt wurde.

Die Ergebnisse meiner Experimente sind folgende:

1) Das Wuthgift ist in concentrirtester Form im Centralnervensystem (Gehirn und Rückenmark) des an Wuth verendeten Thieres enthalten.

2) Kleine Mengen von Cerebrospinalsubstanz an Wuth verendeter Hunde anderen Thieren auf dem Wege der Trepanation subdural [unter die harte Hirnhaut] injicirt, rufen nach einer geringen Schwankungen unterliegenden Latenzperiode (14 bis 21 Tage) mit fast absoluter Sicherheit bei den Versuchsthieren dieselbe Krankheit hervor. Von diesen ist die Wuthkrankheit wieder in der gleichen Weise auf andere Thiere übertragbar.

3) Auch nach subduraler Infection mit Marktheilchen von an Lyssa verstorbenen Menschen erkranken die Thiere unter denselben Erscheinungen nach ungefähr gleicher Incubationszeit. Hierdurch erscheint die Identität der Processe bei Mensch und Thier vollkommen sicher gestellt.

4) Durch subcutane Injection von Cerebrospinalsubstanz erfolgt die Infection weniger sicher und die Incubationszeit erscheint länger als nach Einbringung des Virus unter die Dura.

5) Die Menge des subcutan injicirten Virus scheint zur Länge der Incubationszeit in verkehrtem Verhältnisse zu stehen; je geringer die injicirte Menge, um so länger die Incubationsperiode.

6) Durch fortlaufende, subdurale Uebertragung des an die Cerebrospinalsubstanz gebundenen Lyssa-Virus auf Kaninchen erfolgt nach einer Reihe von Generationen eine anfänglich sehr unregelmässig, später regelmässig und stetig zunehmende Abkürzung der Incubationszeit.

7) Das von Pasteur gewonnene, durch Weiterimpfung von Kaninchen zu Kaninchen durch 40 bis 50 Generationen resultirende, sogenannte Virus fixe von siebentägiger Incubationszeit übertrifft das Virus der sogenannten „Strassenwuth" an Virulenz nicht nur dadurch, dass die Krankheit früher zum Ausbruche kommt, sondern auch dadurch, dass sowohl nach subduraler, sowie nach subcutaner Infection die Versuchsthiere ganz ausnahmslos der Krankheit erliegen.

8) Das sogenannte Virus fixe scheint durch weitere Uebertragung keine wesentliche Verkürzung der Incubationszeit mehr zu erleiden (hier und da erkranken die Thiere schon am sechsten Tage), hingegen ist die Incubationszeit von sieben Tagen auch nicht constant und kommen Rückschläge von 8- bis 10-, ja 12tägiger Incubationszeit vor. Eine 8- bis 12tägige Incubationsdauer und damit ein Gift von gleichwerthiger Virulenz ergiebt sich aber auch bei Uebertragung der „Strassenwuth" zuweilen schon in zweiter und dritter Generation,

9) Die Gewinnung eines Virus fixe von 7tägiger Incubationszeit ist nicht nur auf dem von Pasteur angegebenen Wege zu erzielen, sondern kommt auch unabhängig von der Reihe der Uebertragungen zuweilen viel früher zu Stande, und dieses Virus zeigt sich dann bei Weiterimpfungen in seinen Wirkungen und der Incubationsperiode constant.

10) Durch Austrocknen bei 20° C. über Aetzkali nimmt die Virulenz der Rückenmarkstückchen von Tag zu Tag ab, und erscheint nach 14- bis 16tägiger Austrocknung vollkommen erloschen.

11) Versuchsthiere, welchen eine Reihe von verschieden abgeschwächten Impfstoffen (verschieden lange Zeit getrocknete Markstückchen) subcutan beigebracht wird, werden durch die schwächeren Impfstoffe gegen die Wirkungen der stärkeren geschützt, vorausgesetzt, dass die gradatim stärker werdenden Stoffe nicht zu rasch einander folgen.

12) Thiere, welchen im Verlaufe von 10 Tagen an Virulenz stetig zunehmende Impfstoffe (und zwar

von 15tägig bis 1tägig getrocknetem Marke) subcutan beigebracht wurden, erwiesen sich, entgegen den Angaben Pasteur's, gegen die Infection mit frischer „Wuth von der Strasse" nicht mit Sicherheit immun und blieben bei subduraler Infection nur ganz ausnahmsweise gesund.

13) Kaninchen und Hunde, bei welchen nach erfolgter Trepanation und subduraler Infection mit „Strassenwuth" (von 16tägiger Incubationszeit) die Präventivimpfungen, und zwar in der oben angegebenen Weise, eingeleitet wurden, erkrankten sämmtlich und erlagen (mit einer einzigen Ausnahme) der Wuth (Rdsch. I, 480). Der bei dieser Versuchsreihe gesund gebliebene Hund wurde 14 Wochen später neuerdings durch Trepanation inficirt und verendete an Wuth am 8. Tage nach der Infection.

14) Gegen diese Versuche hat Pasteur eingewendet, dass die Präventivimpfungen zu langsam erfolgt seien, wiewohl ich mich genau an das von ihm bis dahin bei Thieren eingeschlagene Verfahren gehalten hatte. Pasteur fordert nun zum Gelingen dieser Versuche die Application sämmtlicher Impfstoffe innerhalb 24 Stunden, Impfungen von zwei zu zwei Stunden und zwei- bis dreimaliges Wiederholen der ganzen Reihe, ferner Beginn der Präventivimpfungen bald nach der Infection, mindestens am folgenden Tage. Versuche an Hunden und Kaninchen in dieser Weise angestellt, ergaben kein einziges günstiges Resultat; sämmtliche Thiere erlagen auch bei der verschärften Behandlung der Wuth.

15) Es hat sich aber bei diesen Versuchen das weitere wichtige Resultat ergeben, dass bei der raschen Aufeinanderfolge der an Virulenz zunehmenden Impfstoffe eine Schutzkraft der schwächeren gegen die nachfolgenden, stärkeren Stoffe nicht mehr mit Sicherheit zu erwarten ist. Von einer Reihe von Kaninchen und Hunden, welche als Controltbiere der vorigen Versuchsreihe dienten, und bei welchen die verstärkte Behandlung ohne vorherige Infection durchgeführt wurde, ging die überwiegende Mehrzahl an Wuth zu Grunde.

16) Thiere, welche nach subcutaner Infection mit Strassenwuth den Präventivimpfungen unterzogen wurden, gingen ebenfalls mit wenigen Ausnahmen an Lyssa zu Grunde, selbst wenn die Incubationszeit sich bis auf 34 Tage hinaus erstreckte.

Aus diesen Versuchsergebnissen lässt sich der Schluss ziehen, dass Pasteur's Methode, Thiere gegen die Infection mit Lyssa immun zu machen, noch vielfacher experimenteller Bearbeitung bedarf, ehe sie auf Verlässlichkeit und Sicherheit Anspruch erheben darf, dass aber für die Einleitung einer „Präventivbehandlung" am Menschen nach erfolgtem Bisse keine genügende Grundlage vorhanden war, vielmehr die Annahme nahe liegt, dass durch die Präventivimpfung selbst, mindestens durch die von Pasteur seit Kurzem auch für die Menschen eingeführte, wesentlich verstärkte Methode, eine Uebertragung der Krankheit stattfinden kann."

Mouchez: Photographie des Nebels 1180 des allgemeinen Herschel'schen Katalogs durch die Herren Paul und Prosper Henry. (Comptes rendus 1887, T. CIV, p. 394.)

Am Abend des 27. Januar fanden die Herren Henry auf einer Photographie des Sternbildes des Orion einen Nebel von 3′ bis 4′ Durchmesser, den sie durch das Fernrohr nicht gesehen hatten. Auf einer zweiten Photographie mit doppelt so langer Exposition erhielten sie den Nebel von 25′ in der Richtung Ostwest und von 15′ in der Richtung Nordsüd. Es wurde festgestellt, dass dieser Nebel von Herschel beobachtet und als 1180 bezeichnet worden ist; aber selbst bei ausgezeichneter Luftbeschaffenheit konnte derselbe auf der Pariser Sternwarte nur sehr unbestimmt wahrgenommen werden; ein Nachbarstern von 6. Grösse machte seine Bestimmung schwierig. Um so überraschender wirkte das helle, schöne Bild, welches die Photographie von diesem Nebel gab; wahrscheinlich ist das Licht des Nebels besonders reich an photographisch wirksamen Strahlen. — Auf der Sternwarte zu Nizza hat man freilich durchs Fernrohr den Nebel in grösserer Ausdehnung und mit mehr Details beobachten können, als die Photographie in Paris ergeben hatte.

Th. Albrecht: Ueber eine durch Erdbeben veranlasste Niveaustörung. (Astronomische Nachrichten. 1887, Nr. 2769.)

Auf der Sternwarte zu Pulkowa sind bereits wiederholt plötzlich auftretende bedeutende Störungen der Wasserwagen beobachtet worden, welche, wie sich später herausstellte, zeitlich mit entlegenen Erdbeben zusammenfielen. So wurden am 20. September 1867 starke Schwankungen der Wasserwage gesehen, während in Malta ein grösseres Erdbeben stattfand; weiter sind derartige plötzliche Störungen beobachtet: am 4. April 1868, nach einem heftigen Erdbebenstosse in Turkestan; am 19. October 1874, zusammenfallend mit einem Erdbeben in Guatemala und am 10. Mai 1877, zur Zeit als ein Erdbeben an der Westküste Südamerikas auftrat.

Diesen Beispielen von Schwankungen der Niveaus, welche wegen ihres zeitlichen Zusammenfallens mit heftigen Erderschütterungen und bei dem Mangel anderer erklärender Ursachen in einen causalen Zusammenhang mit den Erdbeben gebracht werden, reiht Verfasser eine eigene Beobachtung an, die er im August 1885 gemacht und jetzt publicirt, nachdem die genaueren Berichte über das gleichzeitige Erdbeben aus Centralasien eingegangen sind.

Während der Ausführung der Längenbestimmung Berlin-Breslau-Königsberg, hatte Herr Albrecht in Berlin das Niveau Abends 10 h. 37 m. abgelesen, ohne etwas Auffallendes zu bemerken; beim zweiten Ablesen um 10 h. 40 m. aber fand er die Blase in beständigem Hin- und Hergehen begriffen; die Amplitude der Schwankung betrug 2″, die Dauer einer Oscillation etwa 5 s.; mit abnehmender Intensität hielt diese Störung 15 m. an. Die Beobachter in Breslau und Königsberg haben gleichfalls Störungen gesehen und zwar waren diese hier noch intensiver; denn die Amplitude des Hin- und Herganges der Blase betrug in Breslau 4″ und in Königsberg sogar 7″; leider war an keinem dieser Orte der Beginn der Störung beobachtet, welche im Uebrigen den gleichen Verlauf hatte wie in Berlin.

In derselben Nacht vom 2. zum 3. August 1885 hat sich ein starkes Erdbeben in Turkestan ereignet, dessen Centrum nach den jetzt vorliegenden Berichten in 42° 40′ N. und 73° 45′ E. von Greenwich zu suchen ist. In

Pischpek, einem dem Centrum nahe gelegenen Orte, fand der erste und heftigste Stoss um 2 h. 20 m. Ortszeit, also um 10 h. 15 m. Berliner Zeit statt; der Beginn der Niveauschwankung erfolgte daher 24 m. nach dem stärksten Stosse. Aus der Entfernung des Centrums des Erdbebens von Berlin würde sich eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erschütterung von 3,2 km in der Secunde ergeben. Da diese Geschwindigkeit die bisher beobachteten Fortpflanzungen von Stosswellen bei Erdbeben übersehreitet (vgl. Rdsch. I, 135, 311), so glaubt Verfasser, dass bei all diesen Erschütterungen der Erdbebenherd in sehr bedeutender Tiefe unter der Erdoberfläche gelegen war.

Weitergehende Schlussfolgerungen aus diesem Material abzuleiten, hält Verfasser für verfrüht. Er betont jedoch die Wichtigkeit, solch plötzliche und anhaltende Störungen empfindlicher Niveaus genau zu beachten, und möglichst durch Registrirapparate sammeln zu lassen [Die registrirenden Seismographen erfüllen zwar bereits den hier erstrebten Zweck, aber ihre Aufstellung beschränkt sich bisher nur auf erdbebenreiche Gegenden, wie Italien, Schweiz, Japan. Die Verwendung der weit verbreiteten Niveaus auf den Sternwarten in den allerverschiedensten Gegenden der Erdoberfläche wird daher sicherlich für die Erforschung der physikalischen Eigenschaften des Erdkörpers von grossem Nutzen sein. Ref.]

K. Wesendonck: Untersuchungen über Büschelentladungen. (Annalen der Physik. 1887, N. F. Bd. XXX, S. 1.)

Seit längerer Zeit ist es bekannt, dass die beiden Elektricitäten, die positive und negative, sich unter besonderen Umständen bei der Entladung an den Polen verschieden verhalten; aber trotz der grossen Anzahl von Experimenten und Beobachtungen dieser Unterschiede unter den verschiedensten Bedingungen und bei den Entladungen in den verschiedensten Medien, sind nur vereinzelte Versuche zur Erklärung dieser Differenzen gemacht worden. Unter diesen hat Verfasser die des Herrn G. Wiedemann, welcher für die beiden Elektricitäten bei ihrer Entladung ein verschiedenes Potential annahm, und die Erscheinungen nach dieser Anschauung befriedigend zu deuten vermochte, einer Prüfung durch Versuche unterzogen, in welchen durch Erhitzen einer Elektrode die gewöhnlich beobachteten Unterschiede ausgeglichen oder gar umgekehrt werden sollten, da hierdurch die Deutung der Erscheinungen sehr wesentlich gefördert werden musste.

Das mannigfache Detail der Experimente und die Ergebnisse der während derselben ausgeführten Messungen der Elektricitätsmengen und Potentiale lässt sich im Auszuge nicht wiedergeben; sie gestatteten auch nicht, ein positives, exact zu formulirendes Resultat abzuleiten. Hingegen ist in Rücksicht auf obige Erklärung von allgemeinerem Interesse, dass die polaren Differenzen in der Form der leuchtenden Entladungen sich von der Höhe des Potentials an der Elektrode, aus welcher die Elektricität ausströmte, innerhalb weiter Grenzen unabhängig zeigte. Verfasser neigt daher mehr zu der Annahme, dass die polaren Unterschiede mit der mehr oder minder grossen Ausbreitung der Entladung in Zusammenhang stehen, und dass die beobachteten verschiedenen Potentialwerthe zu betrachten seien als Folge der grösseren Leichtigkeit der negativen Elektricität, in die Luft auszuströmen.

Henri Becquerel: Ueber die Gesetze der Lichtabsorption in den Krystallen und über eine neue Methode, in einem Krystall gewisse Absorptionsstreifen zu unterscheiden, die verschiedenen Körpern angehören. (Comptes rendus, 1887, T. CIV, p. 165.)

Beim Durchgange des Lichtes durch Krystalle werden bestimmte Strahlengattungen desselben absorbirt, deren Studium Herrn Becquerel zur Erkenntniss gewisser Gesetzmässigkeiten geführt hat. Er fasst dieselben in folgende Sätze zusammen:

„1) Das Absorptionsspectrum, das man in einem Krystall beobachtet, ändert sich mit der Richtung der geradlinigen Lichtschwingungen, die sich durch den Krystall fortpflanzen.

2) Die Streifen oder Linien, die man durch ein und denselben Krystall sieht, haben im Spectrum feste Orte, nur ihre Intensität ändert sich.

3) Für eine bestimmte Bande oder Linie existiren im Krystall drei rechtwinkelige Symmetrie-Richtungen und nach einer von ihnen verschwindet gewöhnlich die Bande, so dass bei passender Richtung der Lichtschwingungen der Krystall nicht mehr die Strahlen absorbirt, welche der Gegend des Spectrums entsprechen, wo die fragliche Bande erschienen. Diese drei Richtungen kann man die Hauptabsorptions-Richtungen in Bezug auf diese Bande nennen.

4) In den orthorhombischen Krystallen fallen die Hauptabsorptionsrichtungen aller Streifen mit den drei Symmetrieaxen zusammen. Man kann also drei Hauptabsorptionsspectra beobachten. In den einaxigen Krystallen reducirt sich die Zahl der Absorptionsspectra auf zwei.

5) In den klinorhombischen Krystallen fällt eine der Hauptabsorptionsrichtungen einer jeden Bande mit der einzigen Symmetrieaxe zusammen, die beiden anderen rechtwinkeligen Hauptrichtungen jeder Bande können in der zu dieser Axe normalen Ebene verschieden orientirt sein. Am gewöhnlichsten sind diese Hauptrichtungen sehr nahe den entsprechenden Hauptrichtungen optischer Elasticität; gleichwohl können für bestimmte Banden die Hauptrichtungen optischer Elasticität und die Hauptabsorptionsrichtungen, die in der Ebene g_1 liegen, sehr verschieden von einander sein.

6) In verschiedenen Krystallen sind die Charaktere der Absorptionserscheinungen beträchtlich verschieden von denen, die man nach der Prüfung der optischen Eigenschaften des Krystalls erwarten würde."

Unter diesen Sätzen, welche Verfasser aus einer grossen Reihe demnächst ausführlich zu publicirender Versuche abgeleitet hat, führt der fünfte zu interessanten Consequenzen. Nach demselben sind in den klinorhombischen Krystallen die Hauptabsorptionsrichtungen gewisser Streifen verschieden von den optischen Elasticitätsaxen des Krystalles für die entsprechenden Strahlen. Diese Verschiedenheit denkt sich Verfasser in der Weise, dass, da diese Krystalle von complicirten Körpern gebildet werden, jede an der Bildung des Krystalls betheiligte, isomorphe Substanz ihre optischen Eigenschaften behält, die sie besitzt, wenn sie allein krystallisirt. Die Hauptrichtungen optischer Elasticität sind nun gegeben durch die Resultante der Wirkungen einer jeden einzelnen den Krystall zusammensetzenden Substanz auf die Fortpflanzung des Lichtes, während die Absorption eines bestimmten Abschnittes des Spectrums von einer einzigen Substanz herrührt und diejenigen Symmetrie-Richtungen hat, welche sie in dem isolirt gedachten absorbirenden Molecül besitzt.

Mit einem synthetischen Beweise für die Richtigkeit dieser Auffassung noch beschäftigt, findet Herr Becque-

rel andere Bestätigungen derselben in einigen Consequenzen dieser Auffassung.

Wenn nämlich die Anomalie sich wirklich in der angegebenen Weise erklärt, dann müssen die Banden, welche diese Anomalien darbieten, anderen Substanzen angehören, als die, welche Banden mit anderen Hauptabsorptionsrichtungen geben. Man würde dann im Absorptionsspectrum ein Mittel besitzen, um in Krystallen verschiedene Substanzen zu unterscheiden, die zwar isomorph sind, aber nicht gleiche optische Eigenschaften besitzen, wenn sie isolirt krystallisiren. Wenn ferner zwei Banden in einem Krystall gemeinsame Charaktere darbieten, in einem anderen Krystall aber verschiedene, dann wird man sie zwei verschiedenen Körpern zuschreiben müssen.

Herr Becquerel hat vier verschiedene, Didym enthaltende Krystalle untersucht, und unter den etwa 50 Absorptionsstreifen ihrer Spectra eine Reihe solcher gefunden, welche nach der im vorstehenden entwickelten Anschauung auf das Vorhandensein verschiedener Substanzen hinweisen. Wie bekannt, ist nun auch auf chemischem Wege theils sicher, theils wahrscheinlich die Anwesenheit verschiedener Elemente im Didym nachgewiesen. Die hier entwickelte Auffassung gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit; und wenn auch die vollständige Analyse der äusserst complicirten Verhältnisse noch viel Zeit in Anspruch nehmen wird, hielt es Verfasser für angezeigt, diese Hypothese unter Vorbehalt schon jetzt zu publiciren.

K. Krajewitsch: Ueber die Beziehung zwischen der Elasticität und Dichtigkeit der Luft in verdünntem Zustande. (Beiblätter 1887, Bd. XI, S. 15. Referat aus J. d. russ. phys. chem. Ges. [9] XVII, 335.)

Während nach den Beobachtungen des Herrn Amagat und Anderer das Product aus dem Drucke p und dem specifischen Volumen v der Gase bei kleinen Drucken nahezu constant bleibt, ist der Werth pv nach Herrn Mendelejeff für jedes Gas nur in gewissen Grenzen constant und nimmt ausserhalb derselben ab. Herr Krajewitsch hatte schon in einer früheren experimentellen Arbeit diese Abnahme von pv bestätigt gefunden und hat nun die Frage nach der Constanz oder Veränderlichkeit des Productes pv mit Hülfe der Laplace'schen Formel für die Schallgeschwindigkeit, $u = \sqrt{k(pg/d)}$, zu beantworten gesucht, in welcher u die Schallgeschwindigkeit, k das Verhältniss beider Wärmecapacitäten, p den Druck, d die Dichte und g die Beschleunigung durch die Schwere bedeuten.

Zur Messung der Schallgeschwindigkeit wurde eine Schallwelle durch zwei Röhren von gleicher Weite und verschiedener Länge geschickt, und die Zeit gemessen, die zwischen der Ankunft der Wellen an zwei bestimmten Stellen verstrichen war; diese Zeit und die Längsdifferenz der Röhren ergab die Schallgeschwindigkeit. Die Ankunft der Schallwelle wurde mittelst einer dünnen Kautschukplatte elektrisch verzeichnet, die Zeit mittelst einer Stimmgabel von 230 Schwingungen gemessen. Bei grösseren Drucken innerhalb der Röhren (780—60 mm) wurde die Schallwelle durch Auffallen einer Bleikugel auf eine gespannte Kautschukplatte erzeugt, bei kleineren Drucken durch rasches Umdrehen eines Hahnes, der in einem Behälter unter 2 Atmosphären Druck befindliche Luft absperrte. Die Versuche wurden in Metallröhren von 3 mm, 16 mm und 34 mm Durchmesser bei Drucken zwischen 2 und 780 mm ausgeführt und ergaben folgende Resultate:

1) Die Schallgeschwindigkeit in trockener Luft nimmt mit der Abnahme der Luftelasticität ab, und zwar um so mehr, je enger das Rohr ist. 2) In Röhren von grösserem Durchmesser als 34 mm ist die Schallgeschwindigkeit von dem Durchmesser unabhängig und derjenigen der freien Luft gleich. 3) Bei den Drucken zwischen 780,4 und 282,4 mm bleibt die Schallgeschwindigkeit constant; mit weiterer Abnahme des Druckes nimmt dieselbe ab. 4) Bei 0° und 760 mm Druck beträgt die Schallgeschwindigkeit in freier, trockener Luft ca. 320 m (statt 330 bis 332 m, was nach allen bisherigen Beobachtungen gefunden wurde). 5) Bei Drucken, die kleiner als 280 mm sind, folgt die Luft nicht mehr dem Boyle-Mariotte'schen Gesetze.

In einer Besprechung der vorstehenden Arbeit durch Stoletow in demselben russischen Journal wird darauf hingewiesen, dass die Abnahme der Schallgeschwindigkeit mit der Druckabnahme hauptsächlich durch innere Reibung des Gases und durch Wärmeleitung verursacht sei, deren Einfluss mit der Erniedrigung des Tones und mit der Luftverdünnung wächst; die Laplace'sche Formel kann daher nicht zur Berechnung von pv dienen. Mittelst der Kirchhoff'schen Formel der Schallgeschwindigkeit konnte Herr Stoletow aus den Experimenten von Krajewitsch den Einfluss der Reibung und Wärmeleitung berechnen, und er hat für die Schallgeschwindigkeit bei verschiedenen Drucken ungefähr dieselben Zahlen gefunden, wie Krajewitsch in seinen Experimenten. — Die Annahme von 320 m für die Schallgeschwindigkeit in freier Luft bei 0° und 760 mm Druck erklärt Herr Stoletow für ganz unzulässig.

R. Fresenius: Neue chemische Untersuchung des Kochbrunnens zu Wiesbaden und Vergleichung der Resultate mit den 1849 erhaltenen. (Journ. f. prakt. Chem. 1887, Bd. XXXV, S. 122.)

Zur vollständigen Kenntniss eines Mineralwassers genügt nach Herrn Fresenius nicht eine einmalige genaue Analyse, sondern es erscheint auch nöthig zu entscheiden, ob das Wasser seiner Zusammensetzung nach unveränderlich oder veränderlich sei, und in letzterem Falle, in welchen Grenzen sich die Schwankungen bewegen. Um diese Frage für den Kochbrunnen von Wiesbaden zu beantworten, hat Herr Fresenius seiner 1849 ausgeführten Analyse dieses Wassers jetzt eine zweite Analyse folgen lassen. Er liess einen so langen Zeitraum verstreichen, denn „da der Kochbrunnen schon benutzt wurde, als die Römer in Wiesbaden ausässig waren, da er ungeheure Wassermengen liefert, auch jedenfalls aus bedeutender Tiefe kommt, und dies Alles auf grossartige und sich im Ganzen gleichbleibende Entstehungsverhältnisse schliessen lässt", so war es kaum zu erwarten, „dass sich Schwankungen im Gehalte schon nach kürzeren Zwischenräumen würden beobachten lassen".

Beim Vergleiche der jetzt gefundenen Zahlen mit den Resultaten der ersten Analyse ergeben sich nun folgende Schlussfolgerungen: „Die Menge der Hauptbestandtheile des Kochbrunnens, also der Chloralkaliverbindungen, wie der Chlorverbindungen überhaupt, hat sich seit 36 Jahren nicht oder wenigstens so gut als nicht verändert, und fast das Gleiche gilt von der Schwefelsäure, oder in anderem Ausdrucke, den schwefelsauren alkalischen Erden; dagegen zeigen Kalk und Magnesia, und zwar die Carbonate derselben, eine geringe aber unverkennbare Abnahme, während die Menge der Kieselsäure eine geringe Zunahme erkennen lässt." Dieses Ergebniss gewährt „die beruhigende Zuversicht, dass das Wasser des Kochbrunnens ein in seiner Zusam-

mensetzung sich kaum irgend veränderndes Heilmittel ist und auch während langer Zeiträume bleiben wird".

Bei der neuen Analyse ist auch auf eine genauere Bestimmung des Litbiums, für welche man 1849 noch keine ausreichende Methode besass, Werth gelegt worden. Es ergab sich ein nicht ganz unbeträchtlicher Gehalt an Chlorlitbium (0,023 Thle. in 1000 Thlu.).

Der Kochbrunnen liefert in einer Minute 380 Liter Wasser. Berechnet man hiernach die Quantitäten der einzelnen Bestandtheile, welche innerhalb eines Jahres zu Tage gefördert werden, so erhält man die Zahlen:

Chlornatrium	1364142 kg
Chlorkalium	36430 „
Chlorlithium	4614 „
Chlorcalcium	125296 „
Schwefelsaurer Kalk	14476 „
Schwefelsaurer Strontian	4380 „
Kohlensaurer Kalk	53228 „
Kohlensaure Magnesia	35472 „
Kohlensaures Eisenoxydul	1344 „
Kieselsäure	12523 „
Gelöste feste Bestandtheile im Ganzen	1656735 „

„Man erkennt leicht", so schliesst Herr Fresenius, „zu welch ungeheuren Zahlen man gelangt, wenn man die Mengen auf Jahrtausende berechnet, d. h. auf Zeiträume, während deren die Thermalquellen Wiesbadens schier schon zu Tage getreten sind." P. J.

J. Thoulet: Syntbetische Versuche über die Abrasion der Gesteine. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 381.)

Mit dem Namen Abrasion belegt Herr Thoulet die besondere Art des Schwindens, welches an einem Gesteiu durch den Stoss vom Wiude heftig gegen dasselbe getriebener Sandkörner erzeugt wird. Er stellte sich die Aufgabe, die Gesetze experimentell festzustellen, nach denen diese Abrasion erfolgt, und ihre Einwirkung auf verschiedene Substanzen, Gesteine und Metalle zu messen. Die Versuche wurden in einem besonderen Apparate angestellt, in einer Art von Kasten, in welchem das zu untersuchende als Platte geschnittene Gestein der Wirkung eines Sandstrahles ausgesetzt wurde, dessen Körner von bekannter Beschaffenheit und Grösse waren, und der unter bekanntem Drucke stand; der hineingeblasene Sand wurde gewogen und die Abrasion durch den Gewichtsverlust bestimmt, den die Platte erfahren.

Die bei diesen Versuchen erhaltenen Resultate waren folgende:

1) Die Abrasion ist direct proportional der Menge des Sandes, welcher die Abrasion erzeugt.

2) Ein polirtes Gestein leistet der Abrasion mehr Widerstand als ein nicht polirtes.

3) Bis zu einer bestimmten Grenze nimmt die Abrasion zu proportional der Entfernung zwischen der Platte und der Oeffnung, durch welche der Sandstrahl austritt; jenseits dieser Grenze jedoch, welche um so schneller erreicht wird, je kleiner der Druck ist, wird die Zunahme der Abrasion Null und dann sogar negativ. Dieses Gesetz, das für die natürlichen Verhältnisse keine Verwendung findet, kann vielleicht bei der industriellen Benutzung des Sandstrahles werthvoll sein.

4) Ein Staub, dessen Körner bereits an einem Felsen Abrasion erzeugt haben und in Folge dessen abgerundet sind, wirkt nachher weniger, als wenn die Körper noch nicht benutzt waren und noch ihre unregelmässige Oberfläche haben.

5) Die abradirende Wirkung eines Sandes ist um so kräftiger, je grössere Dimensionen die denselben bildenden Körner besitzen, doch ist der Einfluss, den die Dimension der Körner allein ausübt, ziemlich gering.

6) Pulverförmiger Kalk erzeugt keine Abrasion an Quarzgesteinen; Kalk gegen Kalk oder Quarz gegen Quarz erzeugen dieselbe Abrasion. Die grösste Wirkung wurde durch einen Quarzstaub erzeugt, der gegen einen Kalkstein traf.

7) Die Abrasion ist direct proportional dem Drucke des Windes, der das abradirende Pulver treibt.

8) Die Abrasion ist um so energischer, je mehr das Gestein, an welchem sie erfolgt, sich der Senkrechten zur Richtung des auftreffenden Strahles nähert, sie nimmt sehr schnell an Intensität ab, so wie die Neigung kleiner als 60° wird.

9) Für jeden festen Körper kann man durch eine Zahl den absoluten Werth seines Widerstandes gegen die Abrasion darstellen, wenn man als Einheit den Widerstand einer senkrecht zur Axe geschnittenen Quarzplatte unter denselben Umständen nimmt.

10) Bei den Krystallen folgt die Abrasion, wie alle anderen physikalischen Eigenschaften, den Gesetzen der krystallinischen Symmetrie.

11) Bei gleicher Härte leisten die homogenen oder heterogenen Gesteine mit sehr kleinen Bestandtheilen der Abrasion besser Widerstand, als die Gesteine, welche aus gröbern und verschiedenartigeren Elementen zusammengesetzt sind.

12) Ein Gestein wird mehr abradirt, wenn es feucht, als wenn es trocken ist, und um so mehr, wenn es durch Porosität eine grössere Wassermenge aufnehmen kann.

Hippolyt Haas: Warum fliesst die Eider in die Nordsee? Ein Beitrag zur Geographie und Geologie des Schleswig-Holsteinischen Landes. (Kiel 1886. Verlag von Lipsius & Tischer.)

Die kleine Schrift kennzeichnet sich in der Hauptsache als ein Beitrag zur Glacialgeologie. Betrachtet man eine Karte Holsteins, so constatirt man mit einiger Verwunderung, dass die Schwentine sich durch die am Westende des Kieler Meereinschnittes sich erhebenden Hügel hindurch einen Weg in jenen zu bahnen vermochte, während die Eider unter an sich hierzu günstigeren Bedingungen diesen Durchbruch nicht erzwang, sondern zur völligen Umschwenkung gegen die Nordsee hin genöthigt wurde. Nun stellt sich aber heraus, dass die Sande und Mergel, aus welchen der erwähnte trennende Höhenzug besteht, gar keine normale Lagerung haben, sondern starke Knickungen und Horizontverschiebungen aufweisen, wie sie im Allgemeinen stets auf einem Terrain aufgefunden werden, über welches sich dereinst ein Gletscher hinbewegte. Die Zeit, zu welcher das Inlandeis seinen Untergrund in der angeführten Weise misshandelte, gehört vermuthlich, da ja nach den Untersuchungen der namhaftesten Fachmänner von einer einzigen und einheitlichen „Eiszeit" nicht gesprochen werden kann, der zweiten Uebereisungsperiode an. Während die Eider in der vordiluvialen Epoche sich noch in ihrer natürlichen Verbindung mit der Ostsee befand, bildete sich später der aus undurchlässigem Geschiebemergel zusammengesetzte Stauchungswall, welcher die gegen ihn anströmenden Gewässer zwang, in einem Knie sich westwärts zu wenden. Die Schwentine hatte es nur mit losen Sandmassen zu thun, und ihr konnte deshalb der Weg nach der Kieler Bucht nicht verlegt werden. Diese Erklärung der eigenthümlichen Richtungsänderung des Eiderflusses konnte solange auf keinen anderen als auf einen bloss hypothetischen Charakter Anspruch machen, als es nicht gelang, das alte prähistorische Bett selbst nachzuweisen. Indess scheint auch diese unumgängliche Ergänzung des Beweises geglückt zu sein. Der Verfasser verfolgte diesen der Interglacialzeit angehörigen Wasserlauf dadurch, dass er diejenigen Rollsteine aufsuchte, welche durch die bekannten sichern Kriterien, homogene Abrundung, übereinstimmende Grösse u. s. w., es verriethen, dass sie einst durch den Transport fliessenden Wassers an ihren gegenwärtigen Ort gebracht wurden. Der jetzige von Südwest gegen Nordost gerichtete Oberlauf der Eider und die Seenansammlung, welche an der glacialen Stauchungsstelle sich heute noch findet und als Ueberrest der von dem neu entstandenen Walle bewirkten Wasseraufstauung betrachtet werden kann, charakterisiren noch das alte Flussgebiet, wie es während des ersten Theiles der Diluvialperiode bestanden haben dürfte. Dabei ist natürlich nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern sogar wahrscheinlich, dass die abgelenkte Eider sich mit einem schon vorher der Nordsee zugewendeten Rinnsal vereinigt hat. S. Günther.

R. Leuckart: Atractonema gibbosum, ein Sphaerularia-artiger neuer Nematode. (Ber. math.-phys. Kl. kgl. sächs. Ges. Wiss. 1886.)

Im Jahre 1885 gelang es Leuckart, durch directe Beobachtung den wichtigen Nachweis zu führen, dass die Deutung, welche Schneider in seiner Nematoden-Monographie schon vor mehr als zwanzig Jahren von dem eigenthümlichen, von Lubbock entdeckten Anhang des Sphaerularia weibchens — wenn auch nur vermuthungsweise gegeben hatte, die richtige ist. Was man für den Thierkörper angesehen hatte, ist der aus der ♀ Geschlechtsöffnung hervorgestülpte und riesig vergrösserte Uterus, dem gegenüber das eigentliche Thier zu einem winzigen Anhang herabsinkt. Die kürzlich von Leuckart veröffentlichte Entdeckung eines neuen Nematoden von ähnlichem Verhalten dürfte unser Interesse an diesen seltsamen Thierformen noch steigern, um so mehr, als der neue Wurm in manchen Beziehungen einen Uebergang zwischen dem normalen Bau des Nematoden-Geschlechtsapparates und der bis ins Extrem ausgebildeten aberranten Modification desselben bei der Sphaerularia bombi bildet.

Atractonema gibbosum Leuck. lebt in den verschiedenen Ständen von Cecidomyia pini in der Leibeshöhle dieser Dipteren, doch nur das Weibchen, da das kurzlebige Männchen, ganz wie bei der Sphaerularia, schon in dem kurzen Abschnitt des freien Lebens, welcher sich zwischen die vollkommene Embryonalentwickelung und die Einwanderung der Larve in die Larve des Wohnthiers einschiebt, zur Geschlechtsreife gelangt und nach vollzogener Begattung zu Grunde geht. Der ganze Leib des Weibchens trägt hinter der Mitte einen bruchsackartig der Bauchfläche aufsitzenden gewaltigen Buckel, der im Verhältniss zur Grösse des Thieres so umfangreich ist, dass er die Eigenbewegung des Thieres auf ein Hin- und Herpendeln des Vorderendes und in geringerem Maasse auch der Schwanzspitze beschränkt. Dieser Buckel, der auch Theile des Darmkanals enthält, ist nun nichts weiter, als die aus der Geschlechtsöffnung hervorgestülpte Vagina; doch ist der Mechanismus der Hervorstülpung ein etwas anderer als bei Sphaerularia. Es wächst zunächst ein konischer Zapfen vom Rücken und gegen die hintere Vaginalwand aus und treibt diese allmälig ganz aus der ♀ Genitalöffnung heraus, worauf erst die vordere Scheidewand nachfolgt. Der Darm des Wurmes unterliegt frühzeitig einer regressiven Metamorphose, die so weit geht, dass nicht nur Mund und After, sondern auch Pharynx und das Lumen des Darmes verloren gehen und derselbe auf einen einfachen soliden Zellstrang reducirt wird. Wir erinnern daran, dass eine ähnliche Reduction (freilich wenigstens mit Erhaltung des Lumens) auch von den parasitenähnlichen Männchen von Bonellia viridis bekannt ist.

„Dass die Lebensgeschichte unseres Atractonema", so schliesst Leuckart seine interessante Mittheilung, „ein Abbild jener Verhältnisse und Zustände bietet, die wir durch Schneider und auch bei Sphaerularia kennen gelernt haben, bedarf nach dem Voranstehenden kaum noch der ausdrücklichen Betonung. Beide Würmer gleichen einander nicht bloss dadurch, dass sie ihre Vagina nach aussen umstülpen und zu einem eigenthümlichen Anhange entwickeln, sondern weiter auch insofern, als bei ihnen die männliche Geschlechtsreife und die Begattung in die Zeit des freien Lebens verlegt ist, und nur die Weibchen es sind, die zu Eingeweidewürmern werden. Der Unterschied, der zwischen ihnen obwaltet, reducirt sich darauf, dass der Genitalanfang von Atractonema weit weniger selbstständig sich entwickelt und die ganze Lebensgeschichte in einen weit engeren Zeitraum sich zusammendrängt."

J. Br.

F. Hildebrand: Ueber die Zunahme des Schauapparates (Füllung) bei den Blüthen. (Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik, 1886, Bd. 17, S. 622.)

Indem Verfasser vorschlägt, als gefülltblüthig ganz allgemein diejenigen Pflanzen zu bezeichnen, bei denen der Schauapparat in irgend einer Weise zugenommen hat, bespricht und erläutert er die verschiedenen Wege, auf denen dieser Zweck erreicht wird. Zunächst kann dies dadurch geschehen, dass die scheinende Hülle der einzelnen Blüthe an Zahl und Umfang ihrer Theile vermehrt wird. Hierfür sind wieder verschiedene Fälle möglich. Einmal können die den Uebergang von den Laub- zu den Blüthenblättern vermittelnden Vorblätter (z. B. bei Anemone Coronaria, Tulpenarten) und sodann der Kelch (Primula elatior, Campanula Medium, Mimulus luteus) eine blumenblattähnliche Färbung annehmen. Weit häufiger geschieht es indessen, dass auf einen meist normal ausgebildeten Kelch eine gesteigerte Anzahl von Blüthenblättern folgt. Wie Herr Goebel, der kürzlich die Morphologie der gefüllten Blüthen in einer eingehenden Arbeit behandelt hat (Pringsheim's Jahrb. Bd. 17, S. 207), findet Herr Hildebrand, dass die letztgenannte Art der Füllung hauptsächlich auf fünferlei Weise erreicht werden kann, nämlich 1) durch Spaltung der normalen Blüthenblätter in mehrere (Fuchsia); 2) durch einfache Umwandlung der Staubgefässe in je ein Blüthenblatt (viele Ranunculaceen); 3) durch Spaltung der aus einfachen Staubgefässen umgewandelten Blüthenblätter in mehrere (Caryophyllaceen); 4) durch Hervorsprossen von Blumenblättern aus der Basis der in Blüthenblätter umgewandelten Staubgefässe (Clarkia); 5) durch directes Hervorsprossen von überzähligen Blüthenblättern zwischen den ursprünglichen Blumenblättern und den Staubgefässen (Campanula).

Allen den bisher aufgeführten Fällen von Blüthenfüllung stehen diejenigen gegenüber, wo innerhalb eines ganzen Blüthenstandes der Schauapparat an bestimmte Blüthen oder an andere Theile des Blüthenstandes gebunden ist. Hier wird die Ansehnlichkeit des Schauapparates dadurch gesteigert, dass sonst unscheinbare Blüthen denselben auch ihrerseits ausbilden. Es gehören hierhin namentlich viele Compositen mit grossen Rand- und unscheinbaren Scheibenblüthen, die bei der „Füllung" durch den ersteren ähnliche und mit ihnen auch in der mangelhaften Ausbildung des Geschlechtsapparates genau übereinstimmende Blüthen ersetzt werden.

Weiter können aber auch der Kelch (Hortensia) oder bei mehreren Compositen, deren normaler Schauapparat in dem grossen gefärbten „Hüllkelch" besteht, die sonst ganz unscheinbaren „Sprenblätter" des Blüthenbodens sich in grosse gefärbte Blüthenhüllen umwandeln. (Arten von Xeranthemum und Helichrysum, Acroclinium rosenm, Rhodanthe Manglesii.) „Es ist dies wohl einer der schönsten Belege dafür, dass die Erhöhung des Schauapparates an einer Blüthe oder einem Blüthenstande nur auf dem in der Natur schon einmal eingeschlagenen Wege erreicht wird und nicht auf einem anderen, sonst ganz möglich erscheinenden."

Von den sonstigen Fällen, die Herr Hildebrand noch namhaft macht, heben wir den der Blüthentraube der Muskathyacinthe (Muscari comosum) mit ihrem Schopf von prächtig gefärbten, sterilen Blüthen, die bei der „Füllung" auch die unscheinbaren, geschlechtlichen Blüthen ersetzen, und den des Maiglöckchens hervor, wo aus den Achseln der in eine Spirale von weissen Blättern aufgelösten Perigonzipfel neue Blüthen hervorsprossen.

Schliesslich legt Verfasser noch dar, dass es nicht von äusseren Manipulationen abhängt, ob eine Pflanze einen stärkeren Schauapparat entwickelt oder nicht, sondern dass auch in der Pflanze selbst eine bestimmte Anlage hierzu vorhanden sein muss; er zeigt dies, indem er einen Ueberblick über die Familien und Gattungen giebt, bei denen gefüllte Blüthen auftreten, und indem er darauf hinweist, dass die Neigung zur stärkeren Ausbildung eines Schauapparates in ihren Blüthen bei den verschiedenen Pflanzenfamilien eine sehr verschiedene und in manchen Fällen so wenig vorhanden sei, dass hier gefüllte Blüthen schwerlich zu erzielen sein würden.

F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 23. April 1887. **No. 17.**

Inhalt.

Physiologie. Wilhelm Ebstein: Zur Naturgeschichte der Harnsäure. (Originalmittheilung.) S. 129.

Meteorologie. L. Teisserenc de Bort: Ueber die mittlere Vertheilung der Bewölkung an der Oberfläche der Erde. S. 131.

Chemie. A. Michaelis und A. Polis: Ueber organische Wismuthverbindungen und über die Valenz des Wismuths. S. 132.

Zoologie. H. Henking: Untersuchungen über die Entwickelung der Phalangiden. Theil I. S. 133.

Kleinere Mittheilungen. Perry und A. Cortie: Ueber Streifen, welche in den Spectren der Sonnenflecke zu Stonyhurst beobachtet wurden. S. 134. — K. Weihrauch: Ueber die Zunahme der Schwere beim Eindringen in das Erdinnere. S. 134. — Joseph Kleiber: Periodische Schwankungen der Atmosphäre zwischen beiden Halbkugeln der Erde. S. 134. — Giuseppe Vicentini: Ueber die Volumänderung einiger Metalle beim Schmelzen und über die Wärmeausdehnung derselben im flüssigen Zustande. S. 135. — O. Lehmann: Mikrophysikalische Untersuchungen. — Aenderung der Löslichkeit durch Druck. S. 135. — C. Barus und V. Stronhal: Die Viscosität des Stahls und ihre Beziehungen zur Härtung. S. 135. — J. S. Sikorski: Untersuchungen über die durch die Hygroskopicität der Bodenarten bewirkte Wasserzufuhr. S. 135. — G. Firtsch: Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Keimung der Dattelpalme. S. 136. — John Lubbock: Phytobiologische Beobachtungen. Ueber die Formen der Keimlinge und die Ursachen, auf denen sie beruhen. S. 136. — F. R. Friis: Tychonis Brahei et ad eum doctorum virorum epistolae nunc primum collectae et editae. S. 136.

Berichtigung. S. 136.

Zur Naturgeschichte der Harnsäure.

Von Professor **Wilhelm Ebstein.**

In meinen Arbeiten über die Natur und Behandlung der Gicht (Wiesbaden 1882) und die Natur und Behandlung der Harnsteine (Wiesbaden 1884) ist eine Reihe von Untersuchungen über die Harnsäure niedergelegt, welche auch ein über das ärztliche Bedürfniss hinausgehendes Interesse haben dürften. In dieser Hoffnung will ich das, was mir in dieser Beziehung der Beachtung nicht unwerth zu sein scheint, für die Leser dieser Zeitschrift zusammenstellen.

1. Ueber die Bildungsstätten der Harnsäure.

Um die Bildungsstätten der Harnsäure zu erforschen, ist eine grosse Reihe von Untersuchungen angestellt worden. Man benutzte zunächst Thierexperimente und wählte dazu diejenigen Thierarten, welche einen fast ausschliesslich aus Harnsäure bestehenden Harn absondern, nämlich Vögel: Hühner und Tauben, oder Schlangen. Man unterband die Harnleiter dieser Thiere, eine Methode, welche schon Galvani (1766), um mittelst dieses neuen Injectionsverfahrens den Bau der Nieren zu studiren, also zu anderem Zwecke benutzt hatte, oder schnitt diesen Thieren die Nieren aus. Alle diese Versuche bestätigten lediglich das, was im Wesentlichen schon Galvani berichtet hatte, nämlich, dass sich als Folgezustand derselben in einer Reihe von Organen Ablagerungen von harnsauren Salzen wahrnehmen liessen. Ihren eigentlichen Zweck, die Bildungsstätte der Harnsäure zu ergründen, haben die Experimente nicht erreicht. Nur das haben diese Untersuchungen ergeben, dass die Annahme Zalesky's, es würde in den Nieren die Harnsäure gebildet, eine irrige gewesen ist. Man hat nämlich bei Schlangen wie bei Hühnern die Nieren exstirpirt, eventuell auch bei letzteren durch Unterbindung der Aorta und der Hohlvene die Thätigkeit der Nieren völlig ausgeschaltet, dessen ungeachtet wurde Harnsäure noch in ansehnlicher Menge gebildet.

Es können die Nieren also im Wesentlichen nur als Abscheidungsorgan der Harnsäure betrachtet werden. Als Bildungsstätte derselben können die Nieren mit nicht grösserem Rechte angesehen werden, als irgend welches andere Organ des thierischen Körpers. Meissner hat bei dem Huhn im normalen Zustande die Leber für den hauptsächlichsten Bildungsort der Harnsäure erklärt, hat aber betont, dass auch andere Organe, wie die Milz, die Nervensubstanz, einen Beitrag zu der Harnsäure des Harns liefern. Ranke meint die Milz als die vorzugsweise Bildungsstätte der Harnsäure ansprechen zu müssen. Nachdem v. Schroeder, wenngleich mit einer gewissen Reserve, auch bei anderen Thierklassen die Bildung der Harnsäure in den Nieren in Abrede gestellt hatte, kam er, wie vor ihm eine Reihe anderer Beobachter,

zu dem Resultate, dass die Bildung der Harnsäure nicht ausschliesslich in einem Organe erfolge. Es hat aus diesem Grunde schon wenig Wahrscheinlichkeit, dass, wie es auf der Basis gewisser Untersuchungen von einzelnen Forschern angenommen worden ist, in dem freilich ubiquistisch im Thierkörper vorhandenen Bindegewebe die Harnsäure gebildet werde, sondern offenbar sind in dem Bindegewebe, dem Knorpel, dem fibrösen Gewebe, den Sehnen u. s. w. nur die Ausscheidungsbedingungen für die Harnsäure aus der Ernährungsflüssigkeit besonders günstig, weil die Bewegung derselben in den genannten Geweben nothwendig eine sehr verzögerte sein muss. Ich stelle eine active Betheiligung des Bindegewebes an der Bildung der Harnsäure in Abrede. Ich sehe das Knorpelgewebe, ebenso wie die übrigen Bindesubstanzen, lediglich oder fast lediglich als Leitungsbahnen für die Säfte, aber nicht als selbstthätige Werkstätten des thierischen Stoffwechsels an.

Nehmen wir nun an, dass eine Reihe innerer Organe, wie Leber und Milz u. s. w., bei der Bildung der Harnsäure eine Rolle spielen, so hat mich gerade das Studium der Harnsäure-Gicht und zwar die Form derselben, welche ich als primäre Gelenkgicht bezeichnet habe, zu der Ueberzeugung geführt, dass nicht nur in den inneren Organen, sondern auch in den peripherischen Theilen Harnsäure gebildet werde. Dass eine Bildung von Harnsäure bei der Gicht in den peripherischen Theilen, den Extremitäten, d. h. in den Muskeln und Knochen, stattfindet, dafür spricht nicht nur eine Reihe klinischer, sondern auch anatomischer und chemischer Thatsachen. In letzterer Beziehung ist daran zu erinnern, dass die xanthinartigen Körper, zu denen auch die Harnsäure gehört, zu den hervorragendsten Umsatzproducten zählen, welche in den Muskeln beobachtet werden. In analoger Weise verhält sich auch das Knochenmark, welches überdies functionell wie histologisch — woran wohl Niemand zweifelt — der Milz an die Seite zu stellen ist, deren harnsäurebildende Function bereits betont wurde. In klinischer Beziehung sprechen die bekannten Muskelsymptome, welche so oft bei und nach den Anfällen von primärer Gelenkgicht beobachtet werden, sowie die typische Localisirung der ersten Anfälle der primären Gelenkgicht in den am Meisten peripherisch gelegenen Theilen des Körpers, ihr klassischer Sitz in den Zehengelenken, besonders in der grossen Zehe, dafür, dass die Materia peccans bei der Gicht, die Harnsäure, indem sie sich in den befallenen Geweben staut und Entzündung erregt, auch in den Extremitäten gebildet wird. Sehen wir bei ihnen von den bindegewebigen Theilen, den Nervenstämmen und den Gefässen, als hier nicht in Frage kommend, ab, so muss, wie bemerkt, bei der primären Gelenkgicht ein Theil der Harnsäurebildung unbeschadet der in den inneren Organen sich vollziehenden Harnsäurebildung, in die Muskelsubstanz und das Knochenmark verlegt werden. Ob es sich hierbei um eine an perversem Orte stattfindende, anomale Bildung dieses Stoffwechselproductes oder nur um eine krankhafte Steigerung einer auch in der Norm bestehenden Function der Muskeln und des Knochenmarks handelt, wage ich nicht zu entscheiden. Dass solche perverse Abscheidungen von Harnsäure auch an anderen Orten vorkommen, scheint, wenn die Untersuchungen von Boucheron (Compt. rend. 1881, T. XCIII, p. 391) sich bewahrheiten, bewiesen. Derselbe vermochte nämlich bei einer Reihe von Affectionen, welche unter dem Einflusse der Harnsäure zu Stande kommen, und die als uricämische bezeichnet werden, in mehreren Secreten und Excreten durch die Murexidprobe Harnsäure nachzuweisen.

2. Ueber die Ausscheidungsstätten der Harnsäure.

Sehen wir von den unter krankhaften Verhältnissen in Wirksamkeit tretenden Ausscheidungsstätten der Harnsäure ab, deren im ersten Abschnitt gedacht wurde, auf welche an dieser Stelle aber nicht näher eingegangen werden soll, so bleibt als normale Ausscheidungsstelle der Harnsäure allein die Niere ins Auge zu fassen. Wir haben oben gesehen, dass die Harnsäure in verschiedenen Organen gebildet wird, von da durch die Saftcanäle in die übrigen Gefässbahnen gelangt und in der Niere ausgeschieden wird. Der Ausscheidungsmodus für Harnsäure in den Nieren ist bei manchen Wirbellosen und auch bei den Wirbelthieren, deren Harn ganz vorzugsweise aus Harnsäure besteht, relativ leicht zu erschliessen. Bereits im Jahre 1835 hatte Henle betreffs der Wirbellosen nachgewiesen, dass die Concretionen von Harnsäure oder harnsauren Salzen bei Schnecken in den Nierenzellen gebildet werden, aus denen sie natürlich nicht ohne Untergang dieser Zellen herausgelangen können, so dass diese Zellen oder deren Bestandttheile mit nach aussen gelangen. Leydig u. A. haben den Kreis dieser Beobachtungen wesentlich erweitert. v. Wittich hat dann zuerst betreffs der Absonderung harnsaurer Salze in der Niere der Vögel Mittheilung gemacht; dieselben sind von Meissner nicht nur wesentlich ausgedehnt, sondern auch in selbstständiger Weise beleuchtet und gedeutet worden. Das aus diesen Untersuchungen zu ziehende Facit lässt sich, so weit es uns hier interessirt, in folgender Weise zusammenfassen: 1) Dass die Harnkügelchen des Vogelharns aus der aus dem Blute gesammelten und in die Drüsenzellen der Nieren secernirten Harnsäure und zwar in bestimmten Abschnitten der Harncanälchen, wahrscheinlich nur in den gewundenen Theilen derselben gebildet werden, und 2) dass man in den letztgenannten Abschnitten der Harncanälchen der Vogelniere — von welchen übrigens nur ein Theil gleichzeitig functionirt — und zwar in den die Harnkügelchen enthaltenden Harncanälchen, immer deutlich die Zeichen des Unterganges der Zellen findet.

Ich habe nun in meinem Buche über die Harnsteine darauf hingewiesen, dass man ganz ähnliche Verhältnisse auch bei der menschlichen Niere und zwar bei dem sogenannten harnsauren Infarct der Nieren Neugeborener beobachten kann.

Man nahm bisher an, dass die Ablagerung der in den geraden Harncanälchen der Nierenpyramiden befindlichen, harnsauren Infarcte, welche man bei nicht ganz der Hälfte von Sectionen Neugeborener constatirt, sich lediglich auf diese Abschnitte der Harncanälchen beschränke. Ich habe aber darauf aufmerksam gemacht, dass man auch in einer Reihe von Fällen relativ häufig in den gewundenen Abschnitten der Harncanälchen — wohin ich auch die Entstehung derselben verlege im Gegensatze zu den übrigen Beobachtern, nach welchen in den geraden Harncanälchen der Nierenpyramiden der Harnsäureinfarct sich bilden soll — Harnsäurekügelchen nachweisen kann, welche, abgesehen von ihrer gelben Farbe, mit den Harnsäurekügelchen der Vogelniere in ihren wesentlichen Eigenschaften übereinstimmen. Insbesondere kann man auch ausser diesen Harnsäurekügelchen in den gewundenen Harncanälchen der menschlichen Niere, wie in den betreffenden Abschnitten der Harncanälchen der Vogelniere, wie ich gezeigt habe, einen Zerfall der Drüsenzellen beobachten. Bei Erwachsenen findet man in den Nieren mit sehr seltenen Ausnahmen in pathologischen Fällen keinen harnsauren Niereninfarct, wie er so häufig bei den Neugeborenen beobachtet wird. Seine Entwickelung braucht, woran jetzt nicht mehr gezweifelt werden kann, nicht erst nach der Geburt zu erfolgen, sondern er kann bereits während des fötalen Lebens entstehen, was wohl damit zusammenhängt, dass die bereits im fötalen Urin ebenfalls nachgewiesene Harnsäurebildung im Verhältnisse zu der ausgeschiedenen Harnstoffmenge weit grösser ist als im späteren Leben. Beim Erwachsenen treten in den gewundenen Harncanälchen der Nieren keine Harnsäurekügelchen auf. Aber wie in dem fötalen Leben, müssen auch im postfötalen Leben die Epithelien der gewundenen Harncanälchen als Ort der Harnsäureabscheidung angesehen werden. R. Heidenhain hat, um sich über den Ort der Harnsäureausscheidung in den Nieren Auskunft zu verschaffen, in die Venen von Kaninchen reine Harnsäure, in Alkali gelöst, eingespritzt. Ich habe diese Versuche von Herrn Damsch wiederholen lassen. Es hat sich dabei ergeben, dass man auf diese Weise einen dem Harnsäureinfarct der Nieren Neugeborener vollkommen analogen Process zu erzeugen vermag. Ebenso wie die Harnsäure in den Epithelien der gewundenen Harncanälchen der Vogelniere und in den Nieren der Neugeborenen mit harnsaurem Infarct aus dem Blute ausgeschieden wird, werden in denselben Partien der Kaninchennieren, die auf experimentellem Wege in die Blutbahn einverleibten Urate in Form von Harnsäurekügelchen secernirt. Niemals fanden sich auch in der Kaninchenniere solche Kügelchen in den Malpighi'schen Kapseln der Niere, dagegen sah ich die Tubuli contorti nicht selten bis dicht an ihren Uebergang in die Kapseln mit den Harnsäurekügelchen angefüllt. Sehr häufig fand ich bei diesen Versuchen die epitheliale Auskleidung dieser Harncanälchen in gleicher Weise verändert wie die der Vogelniere und beim harnsauren Infarcte der Neugeborenen. Wie bei den letzteren beiden fanden sich die experimentell erzeugten Harnsäurekügelchen nur in einzelnen inselförmigen Herden des Nierencortex in den gewundenen Harncanälchen. Die experimentell erzeugten Harnsäurekügelchen, die des harnsauren Infarcts der Nieren Neugeborener sowie die der Vogelnieren zeigten die gleichen mikrochemischen Reactionen. In allen drei Fällen zeigte sich bei diesen Harnsäurekügelchen, dass nach Lösung der Harnsäure ein aus eiweissartiger Substanz bestehendes Gerüst zurückbleibt. Diese Harnsäurekügelchen stellen die kleinsten harnsauren Concremente dar, welche ebenfalls, wie alle Harnconcremente, ein solches Gerüst zeigen, worauf ich in einer späteren Mittheilung zurückzukommen gedenke. Betreffs der Motivirung der in dem Vorstehenden enthaltenen Sätze muss ich die sich dafür Interessirenden auf mein Buch: „Ueber die Harnsteine" verweisen.

L. Teisserenc de Bort: Ueber die mittlere Vertheilung der Bewölkung an der Oberfläche der Erde. (Comptes rendus. 1887. T. CIV, p. 385.)

Die Vertheilung der Bewölkung ist bisher noch nicht in ähnlicher Weise einer Gesammtbearbeitung unterzogen worden, wie die übrigen meteorologischen Elemente, Temperatur, Luftdruck und Winde. Verfasser hat diese Lücke auszufüllen gesucht und die ganze Erdoberfläche umfassende Karten der Isonepheu, oder der Linien gleicher Bewölkung, entworfen und der Pariser Akademie überreicht. Diese Karten geben die mittlere Vertheilung der Bewölkung für jeden Monat und für das ganze Jahr an. Sie stützen sich auf die Beobachtungen, die an 700 Stationen gemacht sind, von denen 56 auf Inseln liegen, und auf eine grosse Anzahl bereits publicirter Beobachtungen auf dem Meere, denen noch 112000 Beobachtungsreihen aus dem meteorologischen Centralbureau hinzugefügt wurden.

Obwohl die Bewölkuug nur nach Schätzung von 0 bis 10 (wobei 0 den reinen Himmel und 10 den ganz bedeckten darstellt) angegeben wird und somit schwierig darstellbar erscheinen könnte, gelangt man doch mit einiger Uebung dahin, sie genau zu beobachten. In der That findet man, dass der mittlere Unterschied zwischen den Beobachtungen, die an zwei benachbarten Stationen derselben Gegend gemacht sind, in der Regel kleiner ist als die Einheit der Scala. Man darf daher annehmen, dass die Curven, welche aus den Beobachtungen der Bewölkung abgeleitet sind, ziemlich genau die relative Vertheilung dieses Elementes in den verschiedenen Gegenden der Erde darstellen und das Verhältniss des von Wolken bedeckten Himmels angeben. Man kann dies noch weiter verificiren durch Vergleichung der geschätzten Werthe mit den Angaben des Campbell'schen Heliographen, der die wirkliche Dauer der Sonnenstrahlung selbstthätig aufschreibt.

Die Vertheilung der Bewölkung in ihrer Gesammtheit führt zu folgenden Schlüssen:

1) In allen Monaten des Jahres ist eine sehr entschiedene Tendenz der Bewölkung erkennbar, sich nach Zonen parallel zum Aequator zu vertheilen.

2) Wenn die Erscheinung von den Störungen befreit wird, welche sie complicirn, sieht man, dass ein Maximum der Bewölkung in der Nähe des Aequators existirt, zwei Streifen geringer Bewölkung von 15° bis 35° nördlicher und südlicher Breite; zwei Zonen stärker bedeckten Himmels von 45° bis 60°. Darüber hinaus (so weit man nach dem urtheilen kann, was auf der nördlichen Hemisphäre vorkommt) scheint der Himmel nach den Polen hin sich mehr aufzuklären.

3) Diese Zonen haben eine sehr ausgesprochene Tendenz, dem Gange der Sonne in Declination zu folgen; sie verschieben sich im Frühling nach Norden und im Herbst nach Süden.

Eine einfache Betrachtung der Karten lässt diese allgemeinen Charakterzüge sofort erkennen.

Wenn man die Karten der Isonephen mit denen vergleicht, welche die Vertheilung der Drucke und der Winde angeben, wird man von der Thatsache überrascht, dass die Zonen klaren Himmels den Gegenden der hohen Drucke entsprechen, welche sich zu beiden Seiten des Aequators erstrecken und einerseits die Passatwinde, andererseits die Westwinde erzeugen, welche in den gemässigten Gegenden der beiden Hemisphären vorherrschen. Die Zonen mit mehr bedecktem Himmel liegen über den Gebieten niedriger Drucke, das ist einerseits am Aequator, andererseits in der Nähe des 60. Breitengrades im Norden und Süden.

Die Untersuchung der Winde zeigt, dass die Luft an der Oberfläche der Erde von den Zonen hoher Drucke, die jenseits der Tropen liegen, divergirt und einerseits nach dem Aequator fliesst, andererseits nach den geringen Druckeu, die in der Nähe des 60. Grades beider Hemisphären liegen.

Man wird veranlasst, hieraus zu schliessen, dass die Winde in der Nähe der Divergenzmittelpunkte eine absteigende Componente, und in den Gegenden, nach denen sie hinfliessen, eine aufsteigende Componente besitzen. In Folge dessen ist, unter sonst gleichen Bedingungen, die Bewölkung dort gering, wo der Wind eine von oben nach unten gerichtete verticale Componente hat, und dort stark, wo der Wind eine von unten nach oben gerichtete Componente besitzt.

In der That sieht man ein, dass eine Luftmasse, welche wegen der Anordnung der Flächen gleichen Druckes in der Atmosphäre aufsteigt, sich in Folge der Ausdehnung abkühlt, und dass daher der Wasserdampf derselben sich zu condensiren strebt. Das Umgekehrte erfolgt in der Regel in einer niedersinkenden Luftmasse.

Die Vertheilung der Bewölkung ist somit in ihrer Gesammtheit eine directe Folge des Ganges der Winde und wird durch die Vertheilung der Drucke bestimmt.

Dieselben Erscheinungen mit denselben wesentlichen Charakterzügen finden sich wahrscheinlich auf den Planeten, welche eine Atmosphäre besitzen; die Streifen klaren und bedeckten Himmels, welche auf der Erde vorkommen, müssen den Streifen gleicher Art entsprechen, die man auf verschiedenen Planeten findet.

Die Vertheilung der Bewölkung erfolgt auf der Erde nicht mit vollkommener Gleichmässigkeit, und die Zonen, obwohl sehr deutlich, erleiden ihrerseits, wie der barometrische Druck, den Einfluss verschiedener störender Ursachen, unter denen die ungleiche Vertheilung der Continente und Oceane die wichtigste ist. Die Natur und die Wirkungen dieser Störungen will Verfasser in einer besonderen Mittheilung behandeln.

A. Michaelis und **A. Polis**: Ueber organische Wismutbverbindungen und über die Valenz des Wismuths. (Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1887, Bd. XX, S. 52.)

Die Verbindungen der Metalle mit den Kohlenwasserstoffradicalen beanspruchen nicht nur ihrer merkwürdigen Eigenschaften und grossen Reactionsfähigkeit wegen ein besonderes Interesse, sondern auch wesentlich deshalb, weil sie uns zur Beurtheilung der Valenz der Elemente oft weit bessere Anhaltspunkte bieten, als das Studium der rein anorganischen Verbindungen. Als ein Beispiel hierfür sei das Bleitetramethyl, $Pb(CH_3)_4$, erwähnt; eine flüchtige Verbindung, deren Existenz unzweideutig beweist, dass ein Bleiatom die Fähigkeit besitzt, vier einwerthige Reste an sich zu ketten, d. h. dass das Blei als vierwerthiges Element auftreten kann. Unter den anorganischen Verbindungen des Bleies kennen wir keine, aus der diese Folgerung mit solcher Bestimmtheit gezogen werden könnte. Dem Studium dieser Körperklasse liegt seit mehreren Jahren Herr Michaelis in erfolgreichster Weise ob; in der vorliegenden Mittheilung fügt er den interessanten, von ihm gefundenen Thatsachen eine neue zu, die für die Kenntniss des Wismuths von erheblicher Bedeutung ist.

Man stellt dieses Element gewöhnlich in eine Gruppe mit dem Stickstoff, Phosphor, Arsen und Antimon. Alle diese Elemente sind nun bekanntlich dadurch charakterisirt, dass sie zwei Reihen von Verbindungen eingehen, in deren einer sie dreiwerthig fungiren, während sie in der anderen fünfwerthig auftreten. Vom Wismuth aber kannte man bisher mit Sicherheit nur Repräsentanten der ersten Reihe; nur in der wenig untersuchten Wismuthsäure lag eine Verbindung vor, welche als zur zweiten Reihe gehörig betrachtet werden konnte. In Gemeinschaft mit Herrn Polis hat nun Herr Michaelis das Wismuthtripheuyl, $Bi(C_6H_5)_3$, dargestellt und zeigt, dass dieser Körper die Fähigkeit besitzt, unter Aufnahme von zwei Atomen Chlor resp. Brom in sehr beständige Verbindungen von der Zusammensetzung $Bi(C_6H_5)_3Cl_2$ resp. $Bi(C_6H_5)_3Br_2$ überzugehen. In diesen Verbindungen muss ein Atom Wismuth mit fünf einwerthigen Radicalen verkettet sein; durch ihre Existenz ist

die Fünfwerthigkeit des Wismuths demnach erwiesen, und die Einreihung dieses Elementes in die Gruppe des Stickstoffs gewinnt dadurch wesentlich an Berechtigung. P. J.

H. Henking: Untersuchungen über die Entwickelung der Phalangiden. Theil I. (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. XLV, S. 86.)

Kleinenberg thut in seiner letzten grösseren Arbeit einmal gelegentlich den wohl begründeten Ausspruch, dass keine Thierklasse in ihrer Entwickelung so sehr vom ursprünglichen Typus abgewichen sei, so specielle Bahnen eingeschlagen habe, als die Arthropoden. Die Entstehung der Kerne im Dotter, welche nachher zum Blastoderm zusammentreten, und ihr Verhältniss zum Eikern, die Embryoualhüllen der Tracheaten und vieles Andere stehen bis jetzt ohne jede Beziehung zu ontogenetischen Vorgängen bei anderen Phylen und gehören trotz zahlreicher Specialuntersuchungen noch immer zu den unverständlichsten ontogenetischen Thatsachen überhaupt. Das rege Interesse, welches augenblicklich der Biologie der Zelle, insbesondere der Zelltheilungslehre, entgegengebracht wird, hat auch auf dem Gebiete der Tracheaten-Embryologie neuerdings eine Anzahl von Specialuntersuchungen gezeitigt, welche sich die Erforschung der Reifungs-, Befruchtungs- und ersten Entwickelungsvorgänge des Tracheaten-Eies zur Aufgabe gemacht haben. Auch vorliegende sorgfältige und resultatreiche Arbeit gehört in diese Kategorie.

Wenig Fragen der Embryologie sind wohl zu verschiedenen Zeiten je nach den herrschenden theoretischen Anschauungen verschiedener beurtheilt und beantwortet worden, als die nach der Continuität des Keimbläschens des befruchteten Eies mit dem ersten Furchungskern. Während man unter dem Einfluss der herrschenden Ansicht über das Wesen der Zelltheilung und der classischen Untersuchungen O. Hertwig's über die Befruchtung des Echinodermen-Eies bisher geneigt war, diese Frage ausschliesslich bejahend zu beantworten und alle gegentheiligen Angaben in das Gebiet ungenauer Beobachtungen zu verweisen, scheint es für die Tracheaten wenigstens nach den übereinstimmenden Resultaten der mit dem ganzen Aufwande der modernen Färbe- und Schneidetechnik gemachten Untersuchungen von Stuhlmann und Henking nunmehr als sicher erwiesen, dass das Keimbläschen nach der Befruchtung schwindet und die ersten Furchungskerne durch freie Zellbildung entstehen, womit die Allgemeingültigkeit des Satzes „Omnis nucleus e nucleo“ gestürzt wäre. Freilich darf nicht verschwiegen werden, dass andere gute und zuverlässige Beobachter — wir nennen nur Blochmann — mit eben solcher Entschiedenheit für die Behauptung einstehen, dass das Insecten-Ei zu keiner Zeit kernlos ist, und wer der Schwierigkeit, dem gegenüber einen negativen Beweis zu führen, viel Gewicht beizumessen geneigt ist, wird zur Zeit ein „nondum liquet“ vorziehen.

Nach Henking's Schilderung treten nach der Eiablage in dem kerulosen Dotter an gewissen Stellen freie protoplasmatische Netzwerke auf, in deren Bereich sich anfangs staubartig feine Chromatinkörnchen niederschlagen. Während aus dem Netzwerk eine wohl charakterisirte, achromatische Spindel hervorgeht, ordnen sich die zu volumінöseren Körnern herangewachsenen Chromatintheilchen zu einer Acquatorialplatte; doch ist es bemerkenswerth, dass diese Chromatinkörnchen immer isolirt bleiben und sich niemals zu fadenartigen Bildungen an einander reihen. Die auf diese Weise entstandenen Kerne („Protocyten“) vermehren sich nur — aber nur kurze Zeit hindurch — durch indirecte Kerntheilung, dann aber durch directe Theilung, d. h. durch einfache biscuitförmige Einschnürung des Mutterkerns und Zerfall in zwei Tochterkerne, denen die um die einzelnen Protocyten abgegrenzten Protoplasmaterritorien aber nur unregelmässig und in längeren Pausen folgen. Das Vorkommen dieses einfacheren Theilungsmodus, welchen man früher nur für Lenkocyten und da auch noch mit Zweifel gelten liess, ist bekanntlich ja für die Tracheaten nunmehr schon durch viele Beobachter sicher gestellt; höchst eigenthümlich aber und näherer Aufklärung bedürftig ist allerdings der Umstand, dass beide Theilungsarten hier so schnell mit einander wechseln und so unmittelbar auf einander folgen. Henking's Darstellung bricht bei der Bildung des Blastoderms ab, doch constatirt er noch die für die Bildungsgeschichte des Blastoderms wichtige Thatsache, dass die Dotterkerne nicht, wie es bisher hiess, an die Oberfläche des Eies „wandern“, um dort sich zur Bildung des Blastoderms an einander zu fügen, sondern dass die Blastodermzellen aus der Theilung der oberflächlich gelegenen Dotterzellen hervorgehen, welche so erfolgt, dass die Theilungsebene parallel der Oberfläche des Eies liegt. Die äussere der Tochterzellen wird zur Blastodermzelle, während die innere Dotterzelle verbleibt.

Wir wollen schliesslich noch hinzufügen, dass, wie Henking durch eine, wie uns scheint, sehr glückliche und überzeugende Combination von Beobachtung und Reflexion beweist, die Befruchtung des Eies schon im Eierstock stattfindet. Obwohl wir schon eine ganze Anzahl solcher Fälle, besonders bei Arthropoden, kennen, ist der Fall doch hier darum besonders bemerkenswerth, dass, wie man nach dem Vorhandensein eines grossen Receptaculum seminis immer zu glauben geneigt war, keinerlei Zusammenhang zwischen Befruchtung und Eiablage existirt. Sind die von Henking in den Eierstockeiern gesehenen und so gedeuteten Körperchen wirklich Spermatozoen — woran Referent wenigstens nicht zweifelt —, so hätten wir hier das eigenthümliche Verhältniss, dass normalerweise eine grössere Anzahl von Spermatozoen in das Ei eintreten würde.

J. Br.

Perry und A. Cortie: Ueber Streifen, welche in den Spectren der Sonnenflecke zu Stonyhurst beobachtet wurden. (Bulletin astronomique. 1887, T. IV, p. 39.)

In der Sitzung der Londoner astronomischen Gesellschaft vom 12. November berichtete Pater Perry über Ergebnisse von Untersuchungen des rothen Theiles des Sonnenspectrums, denen er gemeinschaftlich mit Herrn Cortie zu Stonyhurst obgelegen. Besonders hervorgehoben wird zunächst, dass die Absorption entweder einen Abschnitt im Ganzen treffen, oder an bestimmten Linien localisirt auftreten kann; erstere tritt besonders in einem Abschnitte des äussersten Roth auf, die letztere hat die Wirkung, die betreffenden Linien zu verdunkeln oder zu verbreitern. Eine andere interessante Erscheinung ist, dass öfters die dunklen Linien statt breiter zu werden beiderseits schattige Höfe um sich haben; besonders häufig wird dies bei den Natriumlinien beobachtet.

Der interessanteste Punkt dieser Mittheilung ist aber das Auffinden neuer Streifen im Spectrum der Flecke, und zwar sind in Stonyhurst zwischen der Linie $\lambda = 637$ und der Linie C des Spectrums neun solcher Streifen beobachtet worden; dass diese Streifen ausschliesslich von den Flecken herrühren, wird durch die Thatsache erwiesen, dass man von denselben keine Spur erblickt, sowie der Fleck sich vom Spalte des Spectroskops entfernt hat. Diese Streifen haben das Charakteristische, dass sie im Spectrum der Photosphäre nur eine oder zwei entsprechende Linien haben, während sie fast sämmtlich hellen Linien in der Chromosphäre entsprechen.

Herr Maunder bemerkte zu dieser Mittheilung, dass er in Greenwich vor einigen Jahren bei der Beobachtung von Fleckenspectra in der Gegend der b-Linien gleichfalls mehrere verwischte Streifen gefunden, an deren Realität nach ihrer Aehnlichkeit mit den von Perry beschriebenen nun kein Zweifel mehr möglich sei. Sie bilden übrigens eine bestimmte Reihe, welche in verschiedenen Flecken dieselben Stellen einnehmen; sie werden ferner nicht an allen Flecken gesehen, sie können im deutlichsten Flecke unsichtbar und im schwächsten Flecke sichtbar sein. Nach den vorliegenden Wahrnehmungen scheinen sie im Intervall eines Fleckencyclus zu variiren und nach dem Maximum weniger sichtbar zu werden. Ihre Identität mit den hellen Linien der Chromosphäre bleibt zunächst die wichtigste Thatsache.

K. Weihrauch: Ueber die Zunahme der Schwere beim Eindringen in das Erdinnere. (Repertorium der Physik, 1886. Bd. XXII, S. 396.)

Herr Helmert hat in seinen „Mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie" II, S. 493 unter Voraussetzung eines bestimmten mathematischen Gesetzes über die Aenderung der Dichte des Erdkörpers mit der Tiefe unter der Oberfläche den Satz abgeleitet: „Die Schwerkraft nimmt zunächst zu, wenn man sich von der Erdoberfläche nach der Tiefe bewegt. Die Zunahme dauert bis zur Tiefe gleich 0,18 des Erdradius an, wo die Schwerkraft ein Maximum (gleich 1,05mal der Schwere an der Oberfläche) erreicht, um von da an stetig abzunehmen bis zum Mittelpunkt." Um eine einfache und von wenigen Voraussetzungen ausgehende Ableitung dieses Satzes oder eines entsprechenden zu erhalten, behält Herr Weihrauch die Helmert'sche Annahme bei, dass die Erde aus concentrischen, homogenen, kugelförmigen Schichten besteht, verzichtet aber auf die Voraussetzung eines mathematischen Gesetzes über stetige Dichtigkeitsänderung mit der Tiefe. Es zeigt sich sofort, dass der Satz gilt: „Geht man innerhalb einer aus concentrischen, homogenen Kugelschalen gebildeten Kugel aus dem Centrumsabstand $a + da$ in den Abstand a, so nimmt die Schwere zu oder ab, je nachdem die Dichte der durchbrochenen Schicht kleiner oder grösser ist, als zwei Drittel der mittleren Dichte der Kugel, zu welcher man gelangt." Einen fast gleichlautenden Satz hat Roche in seinem Aufsatze: „La coustitution intérieure de notre planète", seinem Landsmanne Saigey zugeeignet (Flammarion, Revue mensuelle d'Astronomie II, 1883, p. 202). Dort steht: „Unterhalb der Erdoberfläche muss die Schwere zunächst bis zu einer gewissen Tiefe zunehmen; jenseits derselben nimmt sie ab, um im Mittelpunkte Null zu werden. Hierzu genügt es, dass die Dichtigkeit der Oberflächenschicht geringer ist als zwei Drittel der mittleren Dichte, eine Bedingung, die augenscheinlich erfüllt ist."

Indem Herr Weihrauch sodann willkürliche Gesetze für die Vertheilung der Dichte im Erdinneren annimmt, berechnet er die Tiefe für das Maximum der Schwere und die Dichte im Mittelpunkte der Erde. Wird das Wachsthum der Dichte proportional der Tiefe angenommen, so stimmen die berechneten Werthe ziemlich genau mit denen von Helmert überein. Nimmt man dagegen die Dichtigkeitsänderung proportional dem Quadrate der Tiefe an, so folgt ein Maximum der Schwere gleich 1,038 der Schwere an der Oberfläche, in der Tiefe 0,13 des Erdhalbmessers. La.

Joseph Kleiber: Periodische Schwankungen der Atmosphäre zwischen beiden Halbkugeln der Erde. (Meteorologische Zeitschrift 1887, Bd. IV, S. 11.)

Die Karten der Druckvertheilung auf der Erde lassen deutlich erkennen, dass die Maxima des Luftdruckes bald auf der einen Halbkugel, bald auf der anderen liegen und periodisch von der einen in die andere wandern. Verf. hat nun eine vorläufige Berechnung der Luftmassen, welche sich hierbei periodisch verschieben, ausgeführt. Auf das Vorhandensein einer solchen Verschiebung wurde bereits von Herrn Köppen hingewiesen, doch hatte dieser keinen Versuch zu einer numerischen Bestimmung derselben gemacht. Für den vorliegenden Zweck mussten zunächst die Karten der Linien gleichen Druckes auf Projectionen der Erdoberfläche verzeichnet werden, die in all ihren Theilen einander gleichwerthig sind, was bekanntlich auf der Mercator'schen Projection nicht der Fall ist. Es empfehlen sich hierzu die isocylindrischen Projectionen von Lambert und die Projection von Mollweide, auf welchen Meridiane und Parallele durch gerade Linien dargestellt sind, die sich unter rechtem Winkel schneiden; die Meridiane stehen in gleichen Abständen von einander, während die Parallele um so dichter werden, je näher sie dem Polo sind, indem ihre Entfernung vom Aequator dem Sinus der geographischen Breite proportional ist. Auf solchen gleichwerthigen Projectionen der Erdoberfläche hat Herr Kleiber die Isobaren des Januar und Juli (nach Mohn's Meteorologie) aufgezeichnet und die von den Isobaren eingeschlossenen Flächen berechnet. Es ergab sich dabei nachstehende Vertheilung des Luftdruckes, in welcher unter (A) der Luftdruck, unter (B) die Abweichung vom mittleren Luftdruck des ganzen Jahres und unter (C) die Abweichung vom Mittel der ganzen Erde angegeben sind.

	Südhemisphäre			Nordhemisphäre			Differenz
	A	B	C	A	B	C	(Nord-Süd)
Januar	756,60	— 1,49	— 2,60	761,80	+ 1,49	+ 2,60	+ 5,20
Juli	759,58	+ 1,49	+ 0,38	758,82	— 1,49	— 0,38	— 0,76

Zwischen beiden Hemisphären existirt danach ein constanter Unterschied im mittleren Luftdruck von 2,22 mm; und die Gesammtmasse Luft, welche im Juli

über der nördlichen Hemisphäre weniger vorhanden ist als im Januar, beträgt 206000 Mill. kg.

Genauere Resultate und weiter gehende Schlussfolgerungen werden aus diesen Berechnungen gezogen werden können, wenn die neuen Isobaren-Karten, die Herr Hann bearbeitet, werden zu Grunde gelegt werden können.

Giuseppe Vicentini: Ueber die Volumänderung einiger Metalle beim Schmelzen und über die Wärmeausdehnung derselben im flüssigen Zustande. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino 1886/87, Vol. XXII, p. 28.)

Bekanntlich vergrössern alle festen Körper mit Ausnahme einiger weniger ihr Volumen beim Schmelzen; diese Ausnahmen sind: Wasser, Wismuth und Eisen, welche bekanntlich beim Schmelzen ein kleineres Volumen annehmen. In neuester Zeit ist die Volumänderung beim Schmelzen der Metalle wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen; einige Physiker gelangten dabei zu dem Resultate, dass alle Metalle beim Uebergang in den flüssigen Zustand ein geringeres Volumen annehmen, während andere diese Dichtezunahme beim Schmelzen nur beim Wismuth nachweisen konnten, bei anderen Metallen hingegen eine Ausdehnung beim Schmelzen constatirten. Herr Vicentini hat diese Frage gleichfalls einer eingehenden Untersuchung unterzogen und veröffentlicht zunächst seine Resultate über Wismuth, dessen Untersuchung bisher zum Abschluss gelangt ist. Er bemerkt jedoch in der Einleitung, dass er gleichzeitig auch das Zinn untersucht und für dieses Metall eine bedeutende Volumzunahme gefunden habe.

Ein besonderes Interesse beansprucht die vorliegende Untersuchung, deren Resultat mit dem aller früheren Forscher übereinstimmt, sowohl durch die Methode, nach welcher die Untersuchung ausgeführt ist, wie durch die exacten numerischen Bestimmungen, welche sie ermöglicht hat. In Bezug auf die Methode kann hier nur angeführt werden, dass sie eine dilatometrische gewesen; die näheren Details müssen im Original nachgelesen werden. Was die numerischen Ergebnisse betrifft, so fand Herr Vicentini für chemisch reines Wismuth die Dichte bei der Temperatur $24^0 = 9{,}804$; die Dichte des festen Wismuth bei der Schmelztemperatur $= 9{,}68$; die Dichte des flüssigen Wismuth bei derselben Temperatur $= 10{,}01$; die Aenderung der Dichte beim Uebergange vom flüssigen in den festen Zustand $= 3{,}3$, und den mittleren Ausdehnungscoëfficienten zwischen Schmelzwärme (270^0) und $300^0 = 0{,}000112$. Die grösste Dichte des flüssigen Wismuth liegt bei der Schmelztemperatur.

O. Lehmann: Mikrophysikalische Untersuchungen. — Aenderung der Löslichkeit durch Druck. (Zeitschrift für Krystallographie 1887, Bd. XII, S. 401.)

Einer grossen Reihe kleiner, unter dem Mikroskop an Krystallen ausgeführter Untersuchungen entnehmen wir hier die nachstehende.

Die Aenderung der Siede- und Schmelzpunkte durch Druck ist eine bekannte, vielfach untersuchte Erscheinung, und auch für die Umwandlungspunkte physikalisch isomerer Modificationen ist eine Abhängigkeit vom Druck (beim Schwefel) experimentell nachgewiesen. Da nun das Lösen dem Schmelzen ganz analog ist, und Herr Lehmann dieser Analogie schon längst in dem Satze Ausdruck gegeben hatte, dass das Schmelzen als ein Lösen einer festen Modification in einer flüssigen desselben Körpers betrachtet werden muss, so vermuthete er, dass auch das Lösen vom Druck abhängig sein müsse und hat dieses in der That constatiren können.

Eine an einer Seite verschlossene und mit einer heiss gesättigten Lösung gefüllte Capillarröhre wurde mit einer Cailletet'schen Pumpe mittelst Windkessel und Kupfercapillare verbunden und unter dem Mikroskop betrachtet. Nachdem man einen in der Capillare befindlichen Krystall genau eingestellt, steigerte man rasch den Druck auf 300 Atmosphären und konnte nun deutlich verfolgen, dass die Krystalle, wenn auch nicht gerade sehr beträchtlich, weiter wuchsen. Nach Ablauf einiger Minuten trat Stillstand ein, es hatte sich nämlich die der Verringerung der Löslichkeit durch den Druck entsprechende Menge von Substanz ausgeschieden. Liess man nun den Druck wieder auf 1 Atmosphäre sinken, so trat deutliches Auflösen ein, die Ecken und Kanten rundeten sich und allenthalben wurde die Oberfläche corrodirt; auch dieses Auflösen nahm einige Minuten in Anspruch. Wurde der Druck wieder gesteigert, so erfolgte wieder Wachsen, und so konnte der Versuch beliebig oft wiederholt werden.

C. Barus und V. Strouhal: Die Viscosität des Stahls und ihre Beziehungen zur Härtung. (American Journal of Science. 1886, Vol. XXXII, p. 444; 1887, Vol. XXXIII, p. 20.)

Zwei Stahldrähte, von denen der eine stets glashart blieb, der zweite hingegen durch Anlassen bei bestimmten Temperaturen verschiedene Grade der Härtung besass, wurden als Bifilar zu Torsionsbeobachtungen benutzt, und aus den Beobachtungen die Viscosität der Stahldrähte abgeleitet. Aus der ausführlich mitgetheilten Untersuchung sollen hier nur zwei Ergebnisse kurz angeführt werden, nämlich erstens, dass nach den Tabellen, wenn man von den beiden Extremen des ganz harten und ganz weichen Stahls absieht, die Viscosität des Stahls abnahm in dem Maasse, als die Härte des Stahls wuchs; oder wenn man mit Herrn W. Thomson unter Viscosität der festen Körper die Reibung der Molekeln in elastischen, festen Körpern versteht, dann kann das Resultat auch so ausgedrückt werden: Die Molecularreibung im Stahl ist in dem Verhältniss grösser, als das Metall härter ist.

Das zweite hier zu erwähnende Resultat ist, dass das Maximum der Viscosität beim Anlassen bei einer Temperatur zwischen 500^0 und 1000^0 erreicht wird. Diese Thatsache ist deshalb von Interesse, weil in demselben Temperaturintervall beobachtet sind: eine plötzliche Volumenzunahme, eine sinusartig unterbrochene thermoelektrische Curve, ein unregelmässiges Verhalten des elektrischen Widerstandes, das plötzliche Verschwinden der magnetischen Eigenschaft, der Uebergang der unverbundenen Kohle in gebundene, das Dichtemaximum, das Widerstandsminimum, das Magnetisirungsmaximum und andere Erscheinungen, welche auf eine Modification des Metalls hinweisen (vgl. Rdsch. II, 62).

J. S. Sikorski: Untersuchungen über die durch die Hygroskopicität der Bodenarten bewirkte Wasserzufuhr. (Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. 1886, Bd. IX, S. 413.)

Vielfach ist, besonders in der Praxis, die Ansicht verbreitet, dass die Ackererde in Trockenperioden Wasserdämpfe in ihren Poren verdichte und den Pflanzen als Ersatz für das mangelnde Niederschlagswasser zuführe. Verfasser hat dieser Frage eine Reihe von Experimenten gewidmet, in denen verschiedene Bodenarten, lufttrocken, in Glasröhren der Einwirkung der Luftfeuchtigkeit unter verschiedenen Bedingungen der Temperatur, der Feuchtigkeit und des Luftdruckes längere Zeit ausgesetzt wurden. Die einfachen und übersichtlichen Versuche, welche in

der Abhandlung ausführlich mitgetheilt siud, führteu zu folgeudem Ergebniss:

Die durch die Condensation des Bodens bewirkte Wasserzufuhr ist für die Vegetation ohne Bedeutung, weil 1) dieselbe im Vergleiche mit dem Wasserbedürfuiss der Pflanzen verschwindend klein ist und sich nur auf die obersten Bodenschichteu (3 bis 5 cm) erstreckt; 2) der Boden nur selten und uur vorübergehend in eiueu solchen Zustand der Trockenheit und Abkühlung geräth, dass er für die Condensation des Wasserdampfes geeignet ist; 3) gerade in Trockenperioden das Verdichtungsvermögen des Erdreiches in Folge des geringen Feuchtigkeitsgehaltes der Atmosphäre und der herrschenden, hoheu Temperatur bedeutend vermindert ist, so dass uuter letzteren Verhältnissen sogar beträchtliche Mengen von dem in der vorangegangeneu Periode condensirten Wasser verloren gehen.

G. Firtsch: Anatomisch-physiologische Untersuchungeu über die Keimung der Dattelpalme. (Sitzungsberichte d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Math.-naturw. Kl. Wien 1886. Bd. XCIII, S. 342.)

Die vorliegende kleine, aber inhaltreiche Arbeit bringt eiue interessaute Schilderung der anatomischen Verhältnisse des Dattelkeimlings vom physiologischen Staudpuukte aus uud im Anschluss hieran den Nachweis, dass der Dattelkeimling iu überraschender Weise an sehr feuchten, mit Wasser durchtränkteu Boden angepasst ist, woraus sich der Schluss ergiebt, dass die Keimung der Samen uud die gauze erste Entwickeluug des Keimlings bei Gegenwart beträchtlicher Feuchtigkeitsmeugen stattfindet, d. h. auf die Dauer der Regeuzeit beschränkt ist. F. M.

John Lubbock: Phytobiologische Beobachtungen. Ueber die Formen der Keimlinge und die Ursacheu, auf denen sie beruheu. (Journal of the Linnean Society. 1886. Vol. XXII, p. 341.)

Obwohl die Keimblätter der Pflanzen nicht die reichen Gestaltsverschiedenheiteu zeigen, die wir bei den gewöhnlicheu Laubblättern beobachten, so siud sie doch immerhiu recht mannigfach gebildet. Bald sind sie breit, bald schmal, bald ungetheilt, bald mehr oder weniger zerschlitzt, bald gestielt, hald sitzend etc. Auf die Ermittelung der Ursachen dieser Formverschiedenheit der Keimblätter haben sich die Untersuchungeu des Herrn Lubbock hauptsächlich erstreckt. Verfasser zeigt, dass die Gestalt der Keimblätter iu innigster Beziehuug steht zur Form, Grösse und Beschaffenheit des Sameus und zur Lage des Embryos in demselben. Näher auf diese Verhältnisse einzugehen, ist hier nicht möglich. Die eiu besonderes Heft der oben bezeichneten Zeitschrift bildende Abhandlung ist mit einer grossen Menge zierlicher Holzschnitte geschmückt und auch für den Nicht-Botaniker verständlich gehalten, so dass sie Jedem, der sich für biologische Fragen interessirt, zur Kenntnissnahme empfohlen werden kann. F. M.

F. R. Friis: Tychonis Brahei et ad eum doctorum virorum epistolae uunc primum collectae et editae. (Kopenhagen, Leipzig, London, Paris. 1. Heft 1875. 2. Heft 1876. 3. Heft 1877. 4. Heft 1886.)

Es freut uus, constatiren zu köuneu, dass die verdienstvolle Herausgabe desjenigen Theiles der Brahe'scheu Correspondenz, welche nicht schon früher veröffeutlicht worden war, nunmehr nach längerer Unterbrechuug glücklich zu Eude geführt ist. Allerdings erstreckt sich die vorliegeude Sammlung nur bis zum Jahre 1587, allein der dem vierten Hefte beigegebenen Vorrede zufolge findet das Editionswerk jetzt seinen vorläufigen Abschluss, und damit erwächst für uns die Pflicht, über das bisher Gegebene Bericht zu erstatten. Die Privatcorrespondenz bedeuteuder Männer hat unter allen Umständen einen hohen geschichtlichen Werth, und es gilt dies auch für die jetzt in Rede stehenden 63 Briefe, vou welchen 23 den Tycho selbst zum Verfasser haben; doch wollen wir auch gleich bemerken, dass au innerem Gehalte diese Briefsammlung sich keineswegs mit der Kepler'schen und kaum mit derjeuigeu Maginis, wie sie unlängst durch Favaro publicirt wurde, messen kann. Brahe's Correspondeuten sind mit wenigen Ausnahmen keine hervorragenden Männer der Wissenschaft — selbstverständlich nur in soweit sie in diesem Bande zum Worte kommen, denn an und für sich vereinigte ja Brahe alle Fäden in seiner Hand, und seine Machtstellung im Reiche der Gelehrsamkeit war eiue geradezu imposante. Prüfen wir die Namen der Correspondenten, so finden wir die Augsburger Liebhaber der Astronomie Hieronymus Wolf und Paul Hainzel, den Poeten Johanu Major, Tycho's Kopenhagener Gönner Pratensis, den französischen Gesaudten am dänischen Hofe Danzacus, den kaiserlichen Leibarzt Hagecius, der wesentlich bei der Berufung des heimathslos gewordeuen Astronomen nach Prag betheiligt war, die Dänen Severiui und Aalborg, den durch astrologische Schriftstellerei einigermaassen bekaunten Grafen Ranzau — lauter Mäuner, die eine irgend einflussreiche Rolle in jener Periode grossartigster Entwickelung der exacten Disciplinen nicht spielen konnten. Im Allgemeiuen kommeu so viele auch Geschichtsfreunden weuiger bekannte Personen vor, dass nach dem Erscheinen der ersten Lieferung dem Herausgeber von verschiedenen Recensenten, darunter auch vom gegenwärtigen Berichterstatter, der dringende Rath ertheilt wurde, doch ja zur besseren Uebersicht kurze biographische Nachweise den folgeuden Theilen beizugeben. Herr Friis hat dies auch gethan und zugleich die Literatur notirt, welche dem sich für weiteres Detail Iuteressirendeu die nothwendigen Aufschlüsse giebt.

Selbstverstäudlich kann man aus mauchem Schreiben doch recht viel für gewisse Bestrebungen und Modetheorien des fraglichen Zeitraumes lernen. So belehrt uns ein Brief des Pratensis (31. Januar 1576) darüber, dass die pliuianische Lehre von der erhebenden und niederdrückenden Wirkung der Sounenstrahleu noch immer ihre Anhänger besass. Inhaltsreich ist ein Schreiben Tycho's an Hagecius (4. November 1580), sowohl wegen desseu, was darin über die „Prosthaphaeresis", einen vor Erfindung der Logarithmen hochwichtigen Rechnuugsbehelf, als auch wegen dessen, was über die Parallaxe eines Kometen gesagt ist. Auf dieses letztere Thema bezieht sich auch Brahe's Brief an den Görlitzer Mathematiker Scultetus; auch dieser tüchtige Forscher hatte für den Kometeu von 1577 eine Parallaxe ermitteln zu könneu geglaubt und wird nun von dem Meister der Beobachtungskunst in sehr feiner Weise über seiuen Irrthum belehrt. Nicht minder dreht sich der Schriftentausch mit Hagecius grossentheils um Parallaxen vou Schweifsternen. Ueber deu hohen Werth, den Brahe mit Recht seiner Sternwarte auf Heveen beilegt, belehrt uns recht deutlich ein 1584 au Brucaeus gerichtetes Schreiben. Endlich gedenken wir noch des sachkundigen Urtheils, welches der selbst im Besitze der reichsten Hülfsmittel befindliche Mann über Maestlin's Idee fällt, beim Mangel besserer Werkzeuge Sternpositioueu mittelst gespannter Fäden zu bestimmeu; Tycho findet den Gedanken gut und meint, solcho Messungen seieu denen mit einem unvollkommeneu Radius astronomicus bei weitem vorzuziehen (4. Heft, S. 103). — Ein Autogramm Brahe's, dessen Bilduiss uud ein genauer Autoren-Index sind dem Werke beigegebeu, dessen spätere Fortführuug höchst wünscheuswerth wäre. S. Günther.

Berichtigung.

Seite 84, Spalte 1, Zeile 13 v. u. lies „Verfasser ist iudess der Meinung" statt „Referent" etc.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 30. April 1887. **No. 18.**

Inhalt.

Physik. R. Blondlot: Untersuchungen über den Durchgang der Elektricität von geringer Spannung durch warme Luft. S. 137.

Chemie. Th. Pfeiffer: Die Bestimmung des Stickstoffs der Stoffwechselproducte. — Neue Versuche zum Vergleich der natürlichen und künstlichen Verdauung stickstoffhaltiger Futterbestandtheile. S. 138. — A. Stutzer: Untersuchungen über die Einwirkung von Verdauungsfermenten auf die Proteïnstoffe der Futtermittel landwirthschaftlicher Nutzthiere. S. 138.

Botanik. F. G. Kohl: Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gebilde. S. 139.

Kleinere Mittheilungen. Th. Bredichin: Ueber den grossen Kometen 1886 f. (Barnard-Hartwig.) S. 140. — Aimé Witz: Intensität des erdmagnetischen Feldes in Gebäuden. S. 141. — Ch. Weyher: Ueber die Bewegungen der Luft. S. 141. — George Maw: Ueber einige Erscheinungen beim Frieren luftbaltigen Wassers. S. 141. — W. Ostwald: Ueber die Affinitätsgrössen der Basen. S. 142. — Mascart: Schwankungen der magnetischen Apparate während des Erdbebens vom 23. Februar. S. 142. — Percy F. Frankland: Eine neue Methode zur quantitativen Schätzung der Mikroorganismen in der Luft. S. 143. — P. F. Frankland und T. G. Hart: Weitere Versuche über die Vertheilung der Mikroorganismen in der Luft. S. 143. — W. Waldeyer: Ueber den Placentarkreislauf des Menschen. S. 143. — O. Hertwig: Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere. S. 144.

R. Blondlot: Untersuchungen über den Durchgang der Elektricität von geringer Spannung durch warme Luft. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 283.)

Im Jahre 1863 hat Herr Ed. Becquerel gefunden, dass stark erwärmte Gase den elektrischen Strom durchlassen, selbst wenn dieser nur von einem einzelnen Elemente ausgeht. Später hat Herr Blondlot diese fast in Vergessenheit gerathene Beobachtung bestätigt und seitdem über diese Erscheinung eine längere Reihe von Untersuchungen ausgeführt, die er in einer ausführlichen Abhandlung der Pariser Akademie überreichte, während er gleichzeitig den Hauptinhalt derselben in nachstehendem Berichte zusammenfasst:

Um den Strom durch eine ruhende Schicht warmer Luft, welche zwischen vollkommen isolirten Elektroden liegt, durchgehen lassen zu können, wurde folgender Apparat benutzt: Eine glasirte Porzellanglocke war senkrecht mit der Oeffnung nach unten aufgestellt; sie war von einer Eisenglocke umgeben, und das Ganze wurde von oben durch einen modificirten Perrot'schen Ofen erhitzt. In der warmen Atmosphäre, welche den oberen Theil der Porzellanglocke erfüllte, befanden sich die Elektroden; sie bestanden aus zwei Platinscheiben von 3 cm Durchmesser auf zwei Platinsäulchen, die sich in Eisenstäben fortsetzten und durch isolirende Träger fixirt waren; Platindrähte, welche aus der Glocke heraus ragten, ohne etwas zu berühren, ermöglichten die Verbindung der Scheiben mit aussen befindlichen Apparaten.

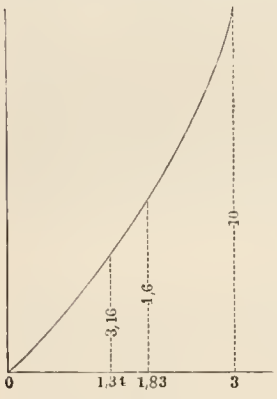
Stellt man einen Kreis her, der eine Batterie, die Scheiben und ein Capillarelektrometer enthält, so lässt sich die von Herrn Becquerel gefundene Thatsache leicht verificiren, dass erst bei Rothgluth der Strom durchzugehen beginnt. In seiner früheren, 1881 publicirten Arbeit hatte aber Herr Blondlot beobachtet, dass die Säule warmer Luft, welche sich von einem glühenden Körper erhebt, den Strom eines einzelnen Elementes leitet, obwohl ein in den Luftstrom hineingehaltenes Thermometer nur eine Temperatur von 70° anzeigt. Diesen scheinbaren Widerspruch mit Herrn Becquerel's Befunden glaubt Herr Blondlot dadurch aufklären zu können, dass der aufsteigende, warme Luftstrom aus einzelnen Luftfäden besteht, von denen einige eine sehr hohe Temperatur besitzen und den Strom leiten.

Herr Blondlot hat weiter untersucht, ob man bei Anwendung von Ketten mit immer schwächeren elektromotorischen Kräften zu einem Grenzwerthe der elektromotorischen Kraft gelangt, unterhalb dessen der Strom nicht mehr geleitet wird; es stellte sich heraus, dass, nachdem einmal Rothgluth hergestellt war, der Durchgang der Elektricität selbst bei einer elektromotorischen Kraft von $^1/_{1000}$ Volt noch stattfand; es folgt daraus, dass es entweder keinen solchen Grenzwerth für die elektromotorische Kraft giebt, oder dass dieser sehr gering ist.

Der Hauptheil der Arbeit ist der Lösung folgender Frage gewidmet: Sind die Gesetze des Durchganges der Elektricität durch erwärmtes Gas identisch mit denjenigen, welche den Durchgang derselben

durch feste und flüssige Körper bestimmen? Herr Becquerel hatte bereits Thatsachen angegeben, welche mit diesen Gesetzen in Widerspruch standen; er hatte gefunden, dass der Widerstand abzuhängen schien von der Intensität des Stromes und von der Zahl der Kettenelemente. Herr Blondlot hat diese Frage eingehend studirt und untersucht, ob das Ohm'sche Gesetz für die warme Luft Gültigkeit habe, mit anderen Worten, ob die Menge der durch eine Schicht warmer Luft hindurchgegangenen Elektricität proportional ist der Potentialdifferenz der Elektroden, welche diese Schicht begrenzen.

Die Hauptschwierigkeit bei dieser Untersuchung lag, wie schon Becquerel gefunden, in der Unmöglichkeit, die Temperatur constant zu erhalten. Durch eine besondere Compensirungsmethode, die nicht weiter in dem Resumé beschrieben ist, aber in der Abhandlung in allen Einzelheiten dargestellt wird, wurde diese Schwierigkeit beseitigt, und es konnte festgestellt werden, dass die Menge der durchgegangenen Elektricität der Potentialdifferenz nicht proportional ist, wie es bei festen und flüssigen Leitern der Fall ist, sondern schneller wächst als diese Differenz. Das Resultat der Versuche ist durch beistehende Curve dargestellt, deren Abscissen die elektromotorischen Kräfte (die eines Kupfersulfatelementes als Einheit genommen) und deren Ordinaten die Mengen der durchgegangenen Elektricität darstellen. Die Curve ist nach oben stark concav, sie wäre eine gerade Linie, wenn die Luft dem Ohm'schen Gesetze folgte.



Hieraus ergiebt sich, dass die warme Luft keinen eigentlichen Widerstand besitzt, und dass, wenn man diesen nach bekannten Methoden zu berechnen versucht, man eine Zahl finden wird, die abhängt von der elektromotorischen Kraft und der Intensität des Stromes; dies erklärt die Resultate Becquerel's.

Welches ist nun der Mechanismus der Uebertragung der Elektricität durch die warme Luft? Herr Blondlot ist geneigt anzunehmen, dass dieser Mechanismus die Convection Faraday's ist, das heisst die Uebertragung der Elektricität erfolgt durch Lufttheilchen, welche sich an den Elektroden elektrisch laden, dann sich in Folge der elektrischen Anziehungen und Abstossungen zur entgegengesetzten Elektrode begeben und dort entladen.

Die Convection ist in der Kälte unmöglich wegen der Adhäsion zwischen der Luft und dem Platin, sie wird aber in der Wärme möglich, weil nun die Adhäsion aufhört. Diese Hypothese will Herr Blondlot nicht als erwiesene Wahrheit betrachtet wissen; er legt vielmehr das Hauptgewicht auf die in der Abhandlung erwiesenen experimentellen Thatsachen.

Th. Pfeiffer: Die Bestimmung des Stickstoffs der Stoffwechselproducte. (Zeitschrift f. physiol. Chem. X, S. 561.) Neue Versuche zum Vergleich der natürlichen und künstlichen Verdauung stickstoffhaltiger Futterbestandtheile. (Ibidem XI, S. 1.)

A. Stutzer: Untersuchungen über die Einwirkung von Verdauungsfermenten auf die Proteïnstoffe der Futtermittel landwirthschaftlicher Nutzthiere. (Ibid. XI, S. 207.)

Bei der Werthschätzung der Nahrungs- und Futtermittel genügt es bekanntlich nicht, zu wissen, wie viel sie an Eiweiss, Fett, Kohlenhydraten etc. enthalten, sondern man sucht auch den verdaulichen Theil derselben zu ermitteln. Die hierzu benutzte Methode, welche darin besteht, dass man bestimmte Mengen der Nahrung den menschlichen oder thierischen Darmcanal durchwandern lässt und die Differenz aus den in Nahrung und Koth enthaltenen einzelnen Bestandtheilen als „verdaut" betrachtet, erfordert indessen einen nicht unbeträchtlichen Aufwand an Zeit und Arbeit, so dass solche Versuche, namentlich was die menschlichen Nahrungsmittel anbetrifft, bisher in relativ beschränkter Zahl durchgeführt sind. Es verdient darum mit Freuden begrüsst zu werden, wenn wir jetzt durch die Bemühungen Stutzer's und Pfeiffer's wenigstens für einen, aber den wichtigsten, Nahrungsbestandtheil, das Proteïn, in den Besitz eines ebenso einfachen wie exacten Verfahrens zur Bestimmung des verdaulichen Theiles gesetzt sind.

Dasselbe beruht auf der Anwendung der eiweisslösenden Fermente der Magenschleimhaut und des Pancreas ausserhalb des thierischen Körpers. Man übergiesst die zerschnittene Drüsenhaut des Magens mit sehr verdünnter Salzsäure, das zerriebene Pancreas mit Kalkwasser und Glycerin und filtrirt. Wird eine Flocke von Fibrin mit einer dieser Flüssigkeiten bei Bluttemperatur unter Zusatz von Salzsäure resp. kohlensaurem Natron digerirt, so löst sie sich in kurzer Zeit auf, und hinterlässt, wenn man die Lösung durch ein Filter giesst, auf demselben keine stickstoffhaltige Substanz. Stutzer machte denselben Versuch mit vegetabilischen, proteïnhaltigen Futtermitteln, erhielt aber stets einen unlöslichen, stickstoffhaltigen Rückstand, welcher bei allen Wiederholungen des Versuches bei demselben Futtermaterial in constanter Menge erschien. Der Magensaft schied offenbar zwei Eiweisskörper, und es lag der Schluss nahe, dass der von ihm gelöste mit dem im thierischen Körper verdaulichen, der unlösliche mit dem unverdaulichen Theile des Proteïns identisch sei. Als aber Pfeiffer diese Hypothese durch Versuche am Thiere controlirte, stellte sich heraus, dass das letztere ganz bedeutende Mengen mehr verdaut, als die künstliche Verdauung angiebt. Stutzer beschränkte sich darum bei weiteren Versuchen nicht auf die einseitige Verwendung von Magensaft, sondern zog jetzt auch das

Secret der Pancreasdrüse heran. In der That waren von den meisten Futtermitteln nach der Einwirkung des Pepsins noch beträchtliche Mengen stickstoffhaltiger Substanz im Pancreasauszuge löslich. Welche weitgehende Bedeutung dieser verbesserten Methode der künstlichen Verdauung zukommt, haben nun die oben angeführten Arbeiten Pfeiffer's ergeben, in welchen wiederum die Verdauung durch das Thier als die entscheidende Instanz herangezogen ist.

Pfeiffer hat zu diesem Zwecke zunächst die alte Methode, welche alles vom Thiere Ausgeschiedene als unverdauliche Futterbestandtheile ansieht, durch eine Bestimmung der Stoffwechselproducte (Schleim, Darmepithelien, Gallenstoffe), welche dem Kothe beigemengt sind, von einer besonders beim Wiederkäuer sehr lästigen Ungenauigkeit befreit. Da diese in frischem Zustande, wie er nachwies, sämmtlich in Magensaft löslich sind, so genügt es, zu ihrer Ermittelung abgewogene Mengen frischen Kothes der Einwirkung einer salzsäurehaltigen Pepsinlösung bei Bluttemperatur auszusetzen. Was sich darin auflöst, ist als aus dem Darmcanal herrührend, das Unlösliche als der vom Thiere unverdaute Theil des Proteïns zu betrachten.

Pfeiffer hat nun eine Anzahl von Futtermitteln und Futtermischungen einerseits der künstlichen Verdauung mit Pepsin und Pancreasferment, andererseits der Verdauung durch den Darmcanal zweier Hammel unter Berücksichtigung der Stoffwechselproducte unterworfen. Da sich in beiden Fällen fast absolut dieselben Zahlen ergeben, so ist hiermit der Beweis erbracht, dass Stutzer's neue Methode der künstlichen Verdauung stickstoffhaltiger Futterbestandtheile mit der natürlichen übereinstimmt.

Das Verfahren ist in jedem, auch dem einfachsten Laboratorium ausführbar, und es steht zu erwarten, dass wir mit seiner Hülfe in Kürze über die mannigfachen Verdaulichkeitsverhältnisse der Proteïnsubstanzen in den menschlichen Nahrungsmitteln ebenso gründliche Aufklärungen erhalten werden, wie sie in der oben genannten Arbeit Stutzer's, welche übrigens auch alle Einzelheiten des Verfahrens enthält, für eine Reihe von Futtermitteln gegeben werden.

F. L.

F. G. Kohl: Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gebilde. Mit vier Tafeln. (Braunschweig, Harald Bruhn, 1886. 8°. 124 S.)

Die Transpiration der Pflanzen ist einer von denjenigen Gegenständen der physiologischen Botanik, über die am meisten gearbeitet und geschrieben worden ist. Trotzdem sind wir noch immer nicht zu einer klaren Einsicht in die Bedingungen dieses für das Leben der Pflanze so wichtigen Vorganges gelangt, da viele der betreffenden Untersuchungen zu ganz entgegengesetzten Resultaten geführt haben und es an einer kritischen Sichtung des vorhandenen Materials bisher gefehlt hat. Dieser Missstand hat Herrn Kohl veranlasst, „die bisherigen Versuche über Transpiration einer strengen Kritik zu unterwerfen, zweifelhafte Punkte von Neuem experimentell nach exacter Methode zu prüfen und die so erhaltenen Ergebnisse in Beziehung zu bringen mit den anatomischen Eigenschaften transpirirender Pflanzen". Die wichtigsten Thatsachen, die sich dabei ergeben haben, können wir folgendermaassen zusammenstellen.

Die Transpiration ist ein physiologischer und kein bloss mechanischer Vorgang, wie sich daran zeigt, dass getödtete Blätter mehr transpiriren als lebende. Transpirirt wird sowohl durch die Epidermis wie durch die Spaltöffnungen. (Cuticuläre und stomatäre Transpiration.) Verdickte, cuticularisirte und verkorkte Membranen verzögern die Transpiration, verhindern sie aber nicht.

Bei erhöhter Turgescenz der Schliesszellen öffnen sich die Spaltöffnungen, wodurch die Transpiration erhöht wird, bei verminderter schliessen sie sich, wodurch eine Verringerung der Verdunstung bewirkt wird. Benetzung von Blättern mit zarter Epidermis bewirkt Verschluss der Spaltöffnungen und damit Verringerung der Transpiration. Es erklärt sich dies daraus, dass die Epidermiszellen ebenso wie die Schliesszellen Wasser aufnehmen und auf letztere einen überwiegenden Druck ausüben.

Directes Sonnenlicht bewirkt ein rasches Oeffnen der Schliesszellen. Lässt man die Lichtstrahlen zuvor eine Alaunplatte passiren, welche die Wärmestrahlen absorbirt, so tritt die Oeffnung später ein. Die Wärmestrahlen wirken also beschleunigend auf die Oeffnungsbewegung der Spaltöffnungen, doch sind auch die Lichtstrahlen allein im Stande, dieselbe hervorzurufen.

Diffuses Licht wirkt langsam. Erhöhung der Lufttemperatur ruft keine Oeffnungsbewegung der Stomata hervor.

Chlorophyllarme Schliesszellen reagiren nur träge, chlorophyllfreie gar nicht auf die Beleuchtung. Hieraus ergiebt sich der Schluss, dass die Wirksamkeit des Lichtes nicht auf einer bestimmten, auf das farblose Plasma ausgeübten Reizwirkung, sondern auf der Einleitung der assimilatorischen Thätigkeit beruht. Mithin ist die Transpiration von der Assimilation abhängig (vgl. Rdsch. I, 367). Dies geht auch daraus hervor, dass in kohlensäurefreier Luft die Verdunstung herabgesetzt wird. Schliesslich gilt der Satz auch für spaltöffnungsfreie Objecte, da der Versuch zeigt, dass dieselben im Finstern weniger Wasser verdunsten, als im diffusen Lichte.

Versuche an einer anfänglich intacten, sodann theilweise der Blätter beraubten Pflanze lehrten, dass die von der Flächeneinheit einer Pflanze geleistete transpiratorische Arbeit grösser wird, wenn die Gesammtoberfläche der Pflanze sich verkleinert.

Wird eine Pflanze aus dem Hellen ins Dunkle gebracht, so nimmt ihre Transpiration fortdauernd ab. Wird sie hierauf wieder beleuchtet, so währt die

Verminderung der Transpiration zuerst noch ein Weilchen fort und erst hierauf beginnt die Zunahme der Verdunstung. Auch dies spricht gegen die Annahme eines specifischen Lichtreizes.

Die Transpirationsmaxima im rothen und blauen Theile des Spectrums fallen mit den Maximis der Assimilation zusammen (Reinke bestreitet das Vorhandensein eines blauen Assimilationmaximums).

Die Wechselbeziehung zwischen Assimilation und Transpiration liegt nun nach Herrn Kohl darin, dass durch die Bildung chemischer Verbindungen in Folge der Assimilation und der dazu gehörigen Athmung Wärme entwickelt wird, die dann einen Einfluss auf die Transpiration ausübt. Die lebendige Kraft der Lichtstrahlen wird ganz zur Spaltung der Kohlensäure verbraucht.

Hiermit sind jedoch zwei Thatsachen nicht in Einklang zu bringen: 1) zeigen auch nicht grüne (z. B. etiolirte) Gewebe eine (schwache) Steigerung der Transpiration im Lichte; 2) befördern auch die dunklen Wärmestrahlen die Transpiration, obwohl sie nach Pfeiffer assimilatorisch unwirksam sein sollen.

Steigerung der Lufttemperatur und der Bodenwärme beschleunigen die Transpiration.

Im dampfgesättigten Raume findet keine Transpiration mehr statt, sondern das Wasser wird in tropfbarflüssigem Zustande ausgeschieden.

Die Untersuchungen über den Einfluss von Salzen im Boden und die Wirkung der Erschütterung auf die Transpiration ergaben im Wesentlichen nichts Neues.

In einem besonderen Abschnitte behandelt Herr Kohl den Einfluss der Transpiration auf die Ausbildung der Gewebe und Gewebselemente. Er legt hier dar, in welcher Weise die Beziehungen zwischen Standort und anatomischen Bau aufzufassen sind. Wenn eine Pflanze auf trockenem Standorte durch mancherlei Einrichtungen (Verdickung der Membranen etc.) gegen eine zu starke Transpiration geschützt erscheint, so ist eben die starke Transpiration, die der trockene Standort hervorbringt, die wirkende Ursache, und die Verdickung etc. ist die Wirkung. Die daraus hervorgehende Gewebeentwickelung wird dann in der historischen Entwickelung der Art zu einem erblichen, histologischen Merkmale der letzteren. Wie sich der Verfasser den Einfluss der Transpiration auf die Gewebebildung denkt, wird aus Folgendem ersichtlich sein: „Kann eine Pflanze wenig transpiriren und doch genügend Wasser durch die Wurzeln oder andere Organe aufnehmen, wie die Pflanzen feuchter Standorte, was ist natürlicher, als dass sie ihren Zellen mehr Wasser zu- als aus diesen ableitet? die Wasserbilanz ist eine günstige; das steigert die Turgescenz, diese das Flächenwachsthum der Zellmembranen, die Zellen bleiben dünnwandig, sind abgerundet, lassen grosse Intercellularräume zwischen sich oder schwellen so an, dass sie so zu sagen in der Epidermis keinen Platz mehr haben, es entsteht tangentiale Abplattung der Oberflächenzellen. Eine stark transpirirende Landpflanze dagegen giebt viel Wasser ab, der Zellturgor wird selten oder nie so gross wie bei jener Pflanze, die Zellwände werden weniger gedehnt, sie wachsen mehr in die Dicke und können sich, da der Druck vom Marke her am geringsten sein mag, in radialer Richtung am meisten, wenn auch langsam, ausdehnen u. s. f.“ Auch die grössere Stoffzufuhr bei stark transpirirenden Pflanzen spielt bei der Verdickung der Zellwände eine Rolle. Zahlreiche Experimente, die Herr Kohl angestellt hat, zeigen diesen ausserordentlichen Einfluss der Transpiration auf die anatomische Beschaffenheit der Pflanzenorgane; ein Einfluss, auf den Verfasser auch die Entstehung dickzelliger Gewebe, welche man nach Schwendener's Vorgang in erster Linie als Festigungsmittel ansieht (eine teleologische Anschauung nach Ansicht des Verfassers), zurückzuführen sucht. F. M.

Th. Bredichin: Ueber den grossen Kometen 1886 f. (Barnard-Hartwig.) (Bulletin de la Société imp. des Natural. de Moscou. 1887, S. A.)

Die doppelte Schweifbildung, welche der grosse Komet Barnard-Hartwig des vorigen Jahres gezeigt (Rdsch. II, 46), hat für die Theorie der Kometen dadurch eine besondere Wichtigkeit, dass durch diese Herrn Bredichin's Eintheilung der Kometen in drei Typen (Rdsch. II, 49) eine vollkommene Bestätigung erfahren. Die beiden Schweife dieses Kometen, welche von mehreren Beobachtern einen ganzen Monat lang gesehen worden, gehören nämlich dem I. und dem III. Typus an; der kurze Anhang des III. Typus trennte sich bereits vom Kopfe des Kometen an von dem längeren des I. Typus und bildete mit diesem nach den genauesten Beobachtungen einen Winkel von 55°.

Unter Zugrundelegung von Beobachtungen des Herrn Riccò in Palermo, der Ende November und im December gleichfalls die beiden Schweife gesehen und genau beschrieben hat, berechnete Herr Bredichin die Abstossungskräfte $1-\mu$, welche diesen Schweifen entsprechen, und findet für den ersten Schweif $1-\mu = 17{,}5$, d. h. die Abstossung gleich 17,5mal der Sonnenanziehung, wenn er an der von Herrn Riccò gegebenen Position nur die sehr zulässige Correction 2,8° anbringt. Für den anderen kurzen Schweif ergiebt sich die Abstossung $1-\mu$ gleich einem kleinen Bruchtheile der Einheit, entsprechend den Werthen des III. Typus.

Nach Abschluss der Rechnungen über dio beiden Schweife las Herr Bredichin eine Notiz, nach welcher Herr Backhouse am 25. December noch einen dritten Schweif zwischen den beiden anderen gesehen, der kürzer aber breiter als der Hauptschweif gewesen. Der interessante Komet zeigte somit nach seinem Periheldurchgange drei Schweife, die sich durch ihre Lage, ihre Helligkeit und ihre Länge sehr scharf von einander unterschieden. Nach der Lage dieses dritten Schweifes, die Herr Backhouse angegeben, hat derselbe genau die Stellung und Beschaffenheit, welche die Theorie den Schweifen des II. Typus zuschreibt.

Herr Bredichin findet in der Erscheinungsweise dieses Kometen eine glänzende Bestätigung seiner Theorie der Kometenschweife, welche die Leser in dem Referate (Rdsch. II, 49) kurz wiedergegeben finden.

Aimé Witz: Intensität des erdmagnetischen Feldes in Gebäuden. (Journal de Physique, 1887, Ser. 2, T. VI, p. 43.)

Empfindliche elektromagnetische Messinstrumente werden bekanntlich von dem Erdmagnetismus sehr wesentlich beeinflusst, und da, wie gleichfalls bekannt ist, die Componenten des Erdmagnetismus in geschlossenen Räumen geringer sind, als im Freien, und je nach dem Eisengehalt der Umgebung sehr verschiedene Werthe an verschiedenen Punkten eines Gebäudes zeigen können, werden die Messinstrumente in ihren Angaben gleichfalls variiren müssen. Gelegentlich der Uebersiedelung seines Laboratoriums in ein anderes Local hat daher Herr Witz die Grösse der erdmagnetischen Horizontalcomponente in den verschiedenen Räumen zu bestimmen gesucht und bediente sich dabei folgender Methode.

Er liess einen constanten Strom durch einen Kreis gehen, welcher ein Gewichtsvoltameter und eine Tangentenbussole enthielt, und bestimmte die absolute Intensität des Stromes einmal aus den Ergebnissen der Elektrolyse und dann aus der Ablenkung der Bussolennadel; aus der Gleichung beider ergab sich die Horizontalcomponente T für den Punkt, an welchem die Bussole aufgestellt war. Das Voltameter enthielt Kupferelektroden und als Elektrolyten eine zehnprocentige Lösung von reinem Kupfersulfat; die Bussolen waren eine von Ducretet und eine von Ruhmkorff gefertigte.

Interessant sind die Resultate, welche Herr Witz bei diesen Messungen gefunden: In der Nähe von Lille im Freien war am 13. April $T = 0{,}186$ und am 4. April an einer anderen Stelle 0,191; im äusseren Hof der Universität am 1. April $T = 0{,}183$, im inneren Hof am 21. Mai 0,190; im Professorenzimmer am 31. Mai 0,152, im physikalischen Cabinet am 23. März 0,134, im Saale *A.* am 29. März 0,133, im Saale *B.* am 30. März 0,114 und im gewölbten Motoren-Saale am 21. Juli 0,194.

Der Werth T kann danach in einem mit Eisen gebauten Hause um 40 Procent verringert werden; es kann daher ein Strom an derselben Bussole eine Ablenkung von 37° oder von 47° geben, je nach dem Orte, an dem sie aufgestellt ist. Es leuchtet ein, dass man die Messinstrumente dieser Art stets wieder calibriren muss, wenn man ihren Ort verändert.

Ch. Weyher: Ueber die Bewegungen der Luft. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 494.)

Ein Luft- oder Dampfstrahl von ½ mm Durchmesser bei seinem Austritt und 45° Neigung zum Horizonte hält im Raume schwebend zwei Kugeln, von denen die eine aus Kork von 20 mm im Durchmesser, die andere aus Kautschuk mit Luft aufgeblasen ist und sich etwas weiter in diesem Strahle befindet. Der Schwerpunkt dieser Kugeln liegt unterhalb der Axe des Strahles, so dass sie um sich selbst rotiren; aber dies ist keine für das Gleichgewicht nothwendige Bedingung, denn wenn man beide belastet, ändert sich nichts. Die Schwere der Kugeln wird im Gleichgewicht gehalten durch die Anziehung der vielen kleinen Wirbel, welche sich an den Seiten des Strahles bilden. Wenn man hinter den Kugeln die Hand in den Strahl hineinhält, nähern sich jene einander und dem Ausflussrohre.

Wenn eine mit Schienen in einer Reihe von Meridianen besetzte Kugel auf einem Zapfen schnell rotirt, entweicht die Luft in kräftigem Zuge rings umher am Aequator und entführt Papierstückchen, die man ihm entgegen hält, auf weite Strecken. Ein mit Luft aufgeblasener Ballon, den man diesem Zuge entgegenstellt, wird nichtsdestoweniger lebhaft von der sich drehenden Kugel angezogen und beschreibt um dieselbe Kreisbahnen in der Ebene des Aequators.

In dem Experimente war die Rotationsaxe der sich drehenden Kugel 45° geneigt, so dass der Ballon, wenn sich zu der Anziehung der Kugel die Schwerkraft addirte, gegen die Kugel an der oberen Seite austiess, und dann durch den Stoss über den Punkt hinausgeworfen wurde, von dem aus er wieder angezogen werden könnte. Wurde nun um die Kugel in die Ebene des Aequators ein Schirm oder Ring aus feinem Eisendraht gebracht, der, am Träger befestigt, die Berührung hinderte, so beschrieb der Ballon seine Bahnen unbeschränkt, wobei er sich am unteren Theile, unter der Wirkung der Schwere, etwas von dem Schirme entfernte.

Wenn man die Wirbelbewegungen studirt, die in der Luft durch die rotirende Kugel erzeugt werden, und die Wirbel, welche zwischen dieser und dem Ballon entstehen, so giebt man sich leicht Rechenschaft von der Anziehung, die auf den Ballon ausgeübt wird, und von der Rotationsbewegung des letzteren um den gemeinsamen Schwerpunkt.

Obige Kugel wurde ohne den schützenden Schirm in Rotation versetzt; parallel zu ihrem Aequator hielt man ihr einen freien Papierring entgegen, dessen innerer Durchmesser grösser war als der äussere Durchmesser der Kugel, und liess ihn dann los. In dem Moment wurde er in die Rotationsbewegung hineingezogen und hielt sich energisch in der Ebene des Aequators.

Wurde eine aus Eisenblechschienen gebildete Kugel in schnelle Rotation um ihre Axe versetzt, und wurden in der Nähe Stoffe verbrannt, welche Rauch erzeugen, so konnte man die allgemeine Bewegung der Luft verfolgen, welche sich von allen Seiten des Raumes nach der Kugel hin bewegte, um am Aequator wieder abzufliessen. Eine Gasflamme neigte sich derart zur Kugel, dass sie in die Kugel zwischen die Schienen eindrang und Protuberanzen bildete, ähnlich denen der Sonne; es entstanden in diesem Versuche auch bedeutende Mengen Ozon.

Ein mit Gas theilweise gefüllter Ballon, der ungefähr die Dichte der Luft hatte, wurde 2 oder 3 m von der rotirenden Kugel losgelassen; er bewegte sich nach derselben mit wachsender Geschwindigkeit hin, lief um sie herum und entfernte sich dann von ihr, um noch einmal zurückzukehren, wenn sein Weg nicht durch irgend ein Hinderniss in dem Saale, in dem der Versuch gemacht worden, modificirt wurde. Andere Male wurde der Ballon von der rotirenden Kugel eingefangen und beschrieb Kreisbahnen um diese.

Kleine auf die Erde gelegte Ballons geriethen an Ort und Stelle in Drehbewegungen, andere bildeten Gruppirungsmittelpunkte, um welche die anderen sich zu einem Haufen sammelten.

George Maw: Ueber einige Erscheinungen beim Frieren lufthaltigen Wassers. (Nature 1887, Vol. XXXV, p. 325.)

Das Ausscheiden von Gasen oder von Luft, die in Flüssigkeiten gelöst waren, beim Frieren, bietet einige Eigenthümlichkeiten, über welche Herr Maw in der „Nature“ interessante Beobachtungen veröffentlicht hat.

Eis, das sich auf tiefem Wasser gebildet, enthält weniger Blasen von eingeschlossener Luft oder Gas, als Eis, das über seichtem Wasser entstanden, und wahrscheinlich ist dies der Grund, weshalb Eis vom seichten Wasser sich zur Aufbewahrung nicht eignet.

Die oberste, oberflächliche Schicht einer Eisdecke enthält ausnahmslos weniger Luftblasen, als ihr unterer oder tieferer Theil, und dieser Unterschied tritt deutlicher hervor bei Eis, das sich über seichtem Wasser gebildet, als in solchem über tiefem Wasser. In jedem

Falle findet man eine ziemlich regelmässige Steigerung der Menge eingeschlossener Luft von oben nach unten. Herr Maw hat in einer dünnen Eisdecke von dem oberen Theile eine kaum wahrnehmbare Menge Luft erhalten, während an der unteren Seite ein Pfund Eis 0,08 Cubikzoll Luft enthielt.

Mehr Luft ist in Eis eingeschlossen, das sich auf wenig Wasser in einem kleinen Gefässe gebildet, als in Eis auf einer grossen Wassermasse.

Eine durch und durch gefrorene Eismasse enthält bei gleichem Gewicht mehr Luft als Oberflächeneis, von einem nur theilweise gefrorenen Gefäss mit Wasser. In der ganz gefrorenen Masse enthielt 1 Pfund Eis 0,59 Cubikzoll Luft von dem Oberflächeneise, über nicht ganz gefrorenem Wasser hingegen enthielt 1 Pfund nur 0,15 Cubikzoll.

Wenn man Wasser, von dem die erste gefrorene Decke entfernt worden ist, besonders gefrieren lässt, dann enthält das Eis eine noch grössere Menge Luft (0,89 Cubikzoll) als das Oberflächeneis oder das Eis einer ganz gefrorenen Wassermasse.

Lässt man Wasser, das bereits gefroren war und aufgethaut worden, wieder frieren, so findet man im Eise nur noch wenig Luft, da diese fast gänzlich beim ersten Frieren entfernt worden; 1 Pfund des zweiten Eises enthielt nur 0,005 Cubikzoll Luft.

Beim vollständigen Frieren eines Gefässes mit Wasser nimmt nicht bloss die eingeschlossene Luft nach unten an Menge zu, sondern an der Basis der gefrorenen Masse trifft man noch eine grosse Lufthöhle.

Aus diesen Beobachtungen und den entsprechenden Experimenten folgt, dass die in Flüssigkeiten gelösten Gase beim Frieren ausgeschieden werden und dass dabei ein Theil in dem Eise eingeschlossen, ein anderer aber von der noch flüssigen Masse absorbirt wird. Daher kommt es, dass die tieferen Theile immer reicher an Gasen sind, und beim Frieren immer mehr Blasen einschliessen, und dass schliesslich, wenn keine Flüssigkeit mehr da ist, die übrige Gasmasse eine grosse Höhle am Boden der Eismasse bildet. Das verhältnissmässige Fehlen von Luftblasen in Eis über tiefem Wasser erklärt sich durch den Umstand, dass eine grosse Masse von Wasser in einem Zustande zugegen ist, dass es alle beim Frieren frei werdende Luft aufnehmen kann.

W. Ostwald: Ueber die Affinitätsgrössen der Basen. (Journ. für prakt. Chemie. 1887, Bd. XXXV, S. 112.)

Herr Ostwald hatte, wie Rdsch. I, 206 mitgetheilt wurde, die Affinitätsgrössen von Basen durch Messung ihrer elektrischen Leitungsfähigkeit zu bestimmen versucht. Es war dabei vorausgesetzt, dass die für die Säuren experimentell constatirte Proportionalität zwischen Leitungs- und Reactionsfähigkeit auch für die Basen gelte. Zur Prüfung dieser Voraussetzung war es wünschenswerth, die Affinitätsgrössen von Basen auch auf chemisch-dynamischem Wege zu messen. Herr Ostwald hat diese Prüfung nun durchgeführt, indem er — in weiterer Ausdehnung früherer Versuche von Warder und Reicher — die Verseifung des Essigäthers durch eine grössere Anzahl basischer Stoffe untersuchte und die entsprechenden Geschwindigkeitsconstanten bestimmte. War jene Annahme richtig, so müssen die Geschwindigkeitsconstanten in demselben Verhältnisse zu einander stehen, wie die Coëfficienten der elektrischen Leitungsfähigkeit. Dies trifft nun in der That sehr angenähert zu, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, in der beide Werthe für Kali gleich gesetzt wurden:

	dynamisch	elektrisch
Kali	161	161
Natron	162	149
Lithion	165	142
Thalliumhydroxyd	158	156
Ammoniak	3,0	4,8
Methylamin	19	20,2
Aethylamin	19	20,5
Propylamin	18,6	18,4
Isobutylamin	14,4	15,2
Amylamin	18,5	18,6
Allylamin	4,0	6,9
Dimethylamin	22	23,5
Diäthylamin	26	28,3
Trimethylamin	7,3	9,7
Triäthylamin	22	20,2
Piperidin	27	27
Tetraäthylammoniumhydroxyd	131	128

P. J.

Mascart: Schwankungen der magnetischen Apparate während des Erdbebens vom 23. Februar. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 606.)

Auf dem Observatorium zu Perpignan machten sich, nach einer Mittheilung des Herrn Fines, am 23. Februar an den Aufzeichnungen des Magnetographen Störungen bemerkbar, welche ergaben, dass um 5 h. 47 m. die magnetische Wage und die Variationsapparate für die Horizontalcomponente und Declination plötzlich in Schwingung versetzt worden. Ebendort sah Herr Arabeyré um 6 h. Morgens die freihängenden Magnetstäbe vertical in die Höhe springen, ohne sich horizontal zu versehieben. Von 7 h. 46 m. bis 7 h. 54 m. machte ebendaselbst Herr Coeurdevache absolute Messungen der Horizontalcomponenten, ohne eine Störung zu bemerken; als er dann aber um 8 h. 14 m. 36 s. die zweite Reihe von Ablesungen begann, musste er um 8 h. 17 m. 44 s. die Beobachtung unterbrechen, weil verticale Rucke des Magnetstabes eine Ablesung unmöglich machten.

Dieser Beobachtung legt Herr Mascart besonderes Gewicht bei und knüpfte daran die Mittheilung, dass auch Herr Moureaux vom Observatorium des Parc St. Maur eine plötzliche Störung des magnetischen Variationsapparates während des Erdbebens am 23. Februar beobachtet hat. Die Curven der registrirenden Magnetometer zeigen, dass um 5 h. 45 m. das Declinometer, das Bifilar und die Wage in gleicher Weise afficirt werden; die Schwankung scheint mehrere Minuten angehalten und die Gesammtamplitude anfangs etwa 7′ betragen zu haben. Gleiche Störungen hat Herr André vom Observatorium zu Lyon gemeldet, wo sie um 5 h. 55 m. angefangen haben. Hingegen zeigen die Curven des Magnetographen zu Nantes keine Spur von Störung.

Bemerkenswerth ist hier zunächst die Gleichzeitigkeit der beobachteten Wirkungen, da die Zeitdifferenz von Perpignan und Lyon gegen Paris resp. 2 und 10 m. beträgt. In zweiter Reihe ist hervorzuheben, dass die Bewegung der Magnetstäbe keine Analogie mit denen zeigt, welche gewöhnlichen magnetischen Störungen entsprechen; sie gleicht vielmehr den Schwingungen, die man bei der Wirkung momentaner elektrischer Ströme, wie man sie zu Zeitangaben benutzt, erhält, nur scheinen die Schwankungen mehrere Minuten angehalten zu haben. Die magnetischen Apparate hätten also nicht Bewegungen des Bodens, sondern den Vorübergang elektrischer Ströme während des Erdbebens angezeigt, und man begreift dann leicht, dass die Wirkung im Westen von Frankreich nicht bemerkt worden ist. Die verticalen Sprünge, die später in Perpignan beobachtet worden, bestätigen diese Auffassung.

(Herr Daubrée theilte bei dieser Gelegenheit mit, dass nach einem Telegramm aus Washington das Seismoskop daselbst am 23. Februar wiederholte Stösse angegeben. Aus der Zeit, in der die Stösse dort beobachtet sind, ergiebt sich eine Fortpflanzung von 800 km pro Stunde oder 220 m pro Secunde. — Die Akademie fasste den Beschluss, alle über das Erdbeben eingehenden Berichte einer besonderen Commission zur wissenschaftlichen Bearbeitung zu übergeben.)

In der nächstfolgenden Sitzung der Akademie vom 7. März (C. R. p. 634) ergänzte Herr Mascart seine obigen Bemerkungen über die magnetischen Wirkungen der Erdbeben dahin, dass eine eingehendere Prüfung der Curven von Nantes gezeigt, dass auch dort dieselben Schwankungen, wenn auch bedeutend schwächer, aufgetreten sind; leider gestattet der dortige Apparat keine genaue Zeitbestimmung. Eine gleiche Wirkung ist übrigens auch auf dem Observatorium zu Brüssel beobachtet worden.

Die Curve des Magnetographen des Parkes Saint-Maur vom 25. December 1884 zeigt gleichfalls deutliche Spuren einer ähnlichen Schwankung wie die vom 23. Februar. Diese Schwankung, die dem Erdbeben in Andalusien entspricht, ist um 9 h. 24 m. erfolgt, mit einem möglichen Fehler von mehreren Minuten. Danach scheint das Phänomen ein viel allgemeineres zu sein, und Herr Mascart erwartet von den Berichten der auswärtigen Observatorien Material zum eingehenden Studium dieses Phänomens.

Percy F. Frankland: Eine neue Methode zur quantitativen Schätzung der Mikroorganismen in der Luft. **P. F. Frankland** und **T. G. Hart:** Weitere Versuche über die Vertheilung der Mikroorganismen in der Luft. (Proceedings of the Royal Society 1886, Vol. XLI, Nr. 250, p. 443.)

Die neue Methode, welche Herr Frankland zur quantitativen Schätzung der Mikroorganismen in der Luft als eine von den verschiedenen sonst erhobenen Einwänden freie vorschlägt, besteht darin, dass man ein bekanntes Volumen der zu untersuchenden Luft durch eine Glasröhre aspirirt, welche zwei sterilisirte Pflöcke enthält, die aus Glaswolle, aus feinem Glaspulver, mit Zucker bezogenem Glaspulver, bezuckerter Glaswolle oder feinem Zuckerpulver bestehen. Die Pflöcke sind so angebracht, dass der erste, durch welchen die Luft streicht, leichter durchgängig ist als der zweite. Die Pflöcke werden dann in zwei Flaschen gebracht, von denen jede etwas flüssiges, sterilisirtes Gelatinepepton enthält und mit einem sterilisirten Wattepflock verschlossen ist. In der Flasche wird der Pflock mit der Gelatine sorgfältig umgeschüttelt, wobei kein Schaum entstehen darf, und wenn der Pflock vollkommen zerfallen und mit Gelatine vermischt ist, dann lässt man letztere erstarren, so dass sie eine dünne Haut an der inneren Oberfläche der Flasche bildet. Die Flaschen werden hierauf einer Temperatur von 22° C. ausgesetzt; nach 4 bis 5 Tagen zeigen sich die Colonien, welche von den in den Pflöcken enthaltenen Organismen sich entwickelt haben, und können dann gezählt resp. weiter gezüchtet werden.

Eine grosse Anzahl von Vergleichungen mit anderen Methoden hat Herrn Frankland die Ueberzeugung von der Sicherheit und Gleichmässigkeit der Leistung dieser so leichten Methode gegeben, deren sonstige Vorzüge noch sehr mannigfache sind. —

Die Beobachtungen, welche Herr Frankland über die Vertheilung der Mikroorganismen in der Luft schon früher publicirt hatte, sind von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Hart nach einer Richtung ergänzt worden, welche eine Vorstellung von den Schwankungen der Mikroorganismenmengen nach den Jahreszeiten giebt. Diese Beobachtungen sind sämmtlich nach der Hesse'schen Methode auf dem Dache der Science Schools in South Kensington gemacht und ergaben im Mittel für das Jahr 1886 in 10 Liter Luft im Januar 4 Organismen, im März 26, Mai 31, Juni 54, Juli 63, August 105, September 73, October 35.

Für den Einfluss einer grösseren Menge Menschen auf die Menge von Mikroorganismen in der Luft eines abgeschlossenen Raumes gehen nachstehende Werthe einen Anhalt, welche in der Bibliothek der Royal Society gewonnen worden sind. In 10 Liter Luft wurden am 9. Juni um 9,2 p. m. 326 Mikroorganismen gefunden, um 10,5 p. m. 432, dagegen am 10. Juni um 10,15 a. m. nur 130.

W. Waldeyer: Ueber den Placentarkreislauf des Menschen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1887, S. 83.)

Die Ernährung des im Uterus wachsenden Embryo der höheren Säugethiere und des Menschen erfolgt bekanntlich durch Vermittelung der Placenta, in welcher Capillargefässe des Embryo enthaltende Zotten der äussersten Fruchthülle in Räume der mütterlichen Uterusschleimhaut wie Wurzeln ins Erdreich hineinragen, um vom Mutterblute gespeist zu werden. Ueber den Bau der Placenta waren bisher einige wichtige Fragen noch nicht endgültig entschieden; es war noch Streitfrage, ob die Zwischenzottenräume mütterliches Blut enthalten oder einen anderen Inhalt haben, und ob die fötalen Zotten nackt in dieselben hineinragen, oder ob sie noch durch eine Schicht mütterlichen Gewebes von dem Inhalt der Räume getrennt werden. Bis vor wenigen Jahren wurde fast allgemein angenommen, dass sich in den Zwischenzottenräumen mütterliches Blut befinde, mit dem die Zotten des Embryo in möglichst unmittelbaren Verkehr treten. In neuerer Zeit jedoch wurden wiederholt Arbeiten veröffentlicht, welche zu dem Ergebnisse führten, dass in den Zwischenzottenräumen Blut normal nicht vorgefunden werde, und wo man solches antreffe, nur eine Zerreissung der Gefässe die Veranlassung dieses Befundes sei.

Herr Waldeyer hatte Gelegenheit, fünf Fälle genau zu bearbeiten, in denen Placenten von Menschen verschiedenen Alters in ihrer Lage in der Gebärmutter, ohne voraufgegangene Enthindungs- oder Lösungsversuche, zur Beobachtung kamen. In zwei Fällen wurde nach sorgfältiger Eröffnung der Bauchhöhle die Gebärmutter in ihrer Lage vom unteren Ende der Bauchaorta mit blauer Leimmasse bei sehr geringem Druck eingespritzt und nach Erstarrung der Masse der Uterus entfernt und in Alkohol gehärtet. Bei zwei anderen Fällen liess Herr Waldeyer die Leichen ohne Eröffnung der Bauchhöhle und ohne vorgängige Einspritzung gefrieren, und im fünften Falle wurde nach Eröffnung der Bauchhöhle der Rumpf im Ganzen in Weingeist gehärtet. Aus diesem theils injicirten, theils nicht injicirten, gehärteten Material wurden Schnittpräparate angefertigt und der mikroskopischen Untersuchung unterzogen.

Das Ergebniss dieser Untersuchung war, dass in den Zwischenzottenräumen regelmässig Blut resp. Injectionsmasse angetroffen wurde, und dass an Reihenschnitten häufig der unmittelbare Uebergang der Arterien der Placenta in die Zwischenzottenräume beobachtet wurde. Die stark gewundenen Arterien werden, je mehr sie sich der Placenta nähern, immer schwächer, und sind von Hohlräumen umgeben, die sich aber nicht mit Injections-

masse füllen. Später bleibt von den mütterlichen Gefässen nur eine Zellenlage übrig und endlich trifft man Stellen, wo an der Uterinseite noch eine abgerundete Begrenzung sichtbar ist, während nach der Placentarseite diese verloren scheint und die Zotten in die Injectionsmasse hineinragen, mit anderen Worten, die Gefässlichtung in den Zwischenzottenraum übergeht. — Nach seinen Befunden hält es Herr Waldeyer für zweifellos, dass die Zwischenzottenräume des Mutterkuchens in der That Bluträume sind, die mit den mütterlichen Gefässen in regelmässiger ganz eigenartiger Verbindung stehen, und in denen während des Lebens mütterliches Blut kreist.

In Betreff der zweiten oben aufgestellten Frage, ob die Zotten nackt in die Bluträume hineinragen, oder mit einem mütterlichen Gewebeelement bekleidet sind, schliesst sich Herr Waldeyer auf Grund seiner Untersuchung der Auffassung derjenigen Anatomen an, welche behaupten, dass beim Hineinwuchern der Zotten in die erweiterten Capillaren der Mutter die Zotten die Wände der letzteren nicht durchbrechen, sondern vor sich herschieben.

O. Hertwig: Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere. Erste Abtheilung. (Jena 1886. Fischer.)

Das uns vorliegende Lehrbuch, dessen zweite Abtheilung binnen Kurzem versprochen wird, ist seit der Neubearbeitung des bekannten Kölliker'schen Werkes der erste Versuch einer zusammenfassenden Darstellung dieses Gebietes, welcher eingehendere Beachtung verdient. Gründete sich das Kölliker'sche Buch auf die breite Basis umfassender, eigener Studien, so verzichtet im Gegensatz dazu Hertwig von vornherein darauf, dem Fachmann Neues bringen zu wollen. Es ist eine erschöpfende präcise Darstellung des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse; die Anordnung und Darstellung des Stoffes ist es vor Allem, mit der das Hertwig'sche Lehrbuch unser Urtheil herausfordert.

Wir können dasselbe am besten kurz dahin präcisiren, dass es vollkommen in seinen Vorzügen und Schwächen den Geist der Schule athmet, aus welcher es hervorgegangen ist, einer Schule, deren grosser Verdienst es ist, die Nothwendigkeit philosophischer Durchdringung und Verknüpfung des thatsächlichen Inhaltes der Naturwissenschaften auch in den Zeiten des rohesten Empirismus nachdrücklich und unentwegt vertreten zu haben. So macht sich in dem Hertwig'schen Buche durchweg das Bestreben geltend, nicht sowohl die Errungenschaften der Entwickelungsgeschichte als solche in einem anschaulichen, übersichtlichen Bilde dem Leser vorzuführen, als vielmehr sie in dem Rahmen grosser allgemeiner Gesetze zu gruppiren, sie als Ausfluss weniger herrschender Entwickelungsprincipien erscheinen zu lassen; ja dieses Streben geht so weit, dass die Thatsachen stellenweise weniger um ihrer selbst willen, wie als Beweismaterial für die in der ganzen Darstellung scharf in den Vordergrund gedrängten allgemeinen Sätze da zu sein scheinen. Dieses Streben bedingt den Gang der Darstellung, der häufig wenigstens bei den Wirbellosen beginnend, dann successive durch die niederen zu den höheren Wirbelthieren aufsteigt. Das ist es, was in dem Kapitel über die Bildung der beiden äusseren Keimblätter der Gastrulatheorie einen so weiten Spielraum gewährt hat, wie auch das Kapitel über die Bildung des Mesoderms nichts weiter als eine kurze Darstellung der Coelomtheorie in ihrer Anwendung auf die Wirbelthiere ist; diesen Principien des Verfassers haben wir das geistvolle Kapitel über die „allgemeinen Entwickelungsprincipien" zu verdanken. Es ist nicht zu läugnen, dass diese beständige Hinweisung auf die allgemeine Bedeutung jeder Thatsache, diese beständig geübte Ableitung der einen aus der anderen die Darstellung für denjenigen, welcher sich das Verständniss der einzelnen Thatsachen selbst nicht mehr mühsam zu erkämpfen braucht, zu einer ungemein anregenden und reizvollen macht, um so mehr, da der Verfasser es mit glücklichem Tacte vermieden hat, jemals dogmatisch zu werden, und seine Anschauungen in einer Sprache vorzubringen weiss, wie sie klarer und dabei knapper und schlichter gar nicht gedacht werden kann (ganz besonders möchten wir die historischen Excurse in dieser Hinsicht als wahre Musterleistungen hervorheben). Dass eine solche Betrachtungsweise, wie die vom Verfasser geübte, nur auf der Basis der Descendenztheorie möglich ist, ist eigentlich selbstverständlich; und nicht nur berechtigt, sondern sogar einzig und allein der Würde der modernen biologischen Wissenschaften entsprechend ist es, dass die Descendenztheorie mit allen ihren Consequenzen in seinem Werke als selbstverständlich eingeführt und behandelt ist. Liefern doch gerade die Thatsachen, welche der Rahmen dieses Lehrbuches umspannt, ein reicheres und schwerer wiegendes Beweismaterial für die Richtigkeit dieser heute allein berechtigten Anschauungen als vielleicht alle übrigen biologischen Wissenschaften zusammengenommen es geben können.

Das sind die wahrlich nicht gering wiegenden Vorzüge des Buches. Von Schwächen kann man erst reden, wenn man sich fragt, für was für ein Publicum dasselbe bestimmt ist. Es ist nicht zu umgehen, dass bei der hier durchweg geübten Behandlung des Stoffes der Gang der Darstellung vielfach vom Allgemeinen zum Besonderen geht und gehen musste. Ein solches Verfahren ist vom höchsten Nutzen für den, welcher einen schon vorhandenen, wenn auch noch so kleinen Grundstock von Kenntnissen vermehren und nach allgemeinen Gesichtspunkten allseitig durchdringen und in seinem Geiste anordnen will. Der noch mit den elementaren Anfangsgründen ringende Anfänger dürfte dagegen mit Recht den umgekehrten Weg für vortheilhafter halten. Wir glauben nicht, dass es auch beim aufmerksamsten Studium des Buches möglich sein dürfte, sich ohne vorherige Kenntniss wenigstens der hauptsächlichsten Thatsachen ein zusammenhängendes Bild von der Entwickelung eines Knochenfisches, eines Amphibiums oder eines Reptiles zu machen, einfach weil die einzelnen Phasen einer jeden dieser individuellen Entwickelungsgeschichten nirgends sich in zusammenhängender Darstellung vorfinden, sondern aus einander gerissen und nach ganz anderen allgemeineren Gesichtspunkten gruppirt worden sind. Diese Zusammenstellung zu einem zusammenhängenden Bilde der Entwickelung einer einzelnen Vertebratenklasse aber selbst vorzunehmen, dürfte dem Anfänger doch etwas viel zugemuthet sein. Das Hertwig'sche Lehrbuch gehört daher nicht zu jenen bequemen Compendien, deren oft beispielloser Erfolg bei der studirenden Jugend sich dem Eingeweihten leicht dadurch erklärt, dass sie „gar nichts voraussetzen"; wer sich aber die Mühe nimmt, sich hinein zu arbeiten, wird, besonders wenn die Vorlesung in passender Weise das Lehrbuch ergänzt, auch seines Lohnes sicher sein.

Die etwas stiefmütterliche Behandlung der niederen Vertebraten (insbesondere der Knochenfische, der ontogenetisch allerdings uninteressantesten Vertebratenklasse) erklärt sich wohl daraus, dass das Buch, wenn auch nicht ausdrücklich, so doch wohl stillschweigend in erster Linie für den Mediciner bestimmt ist. Deshalb ist wohl auch den Eihäuten des Menschen ein besonderes Kapitel gewidmet worden, indem es auch an einzelnen Hinweisungen auf wichtige pathologische Verhältnisse (Hydramnion, Placenta praevia) nicht fehlt. Die guten und in ausreichender Zahl vorhandenen Abbildungen sind fast durchweg Copien. Wir halten dies keineswegs für einen Nachtheil, da Originalabbildungen ein Buch, in dem doch keine Resultate neuer Forschungen vorgetragen werden sollten, nur unnütz verthenert hätten; die chromolithographischen Tafeln indessen, welche die Entwickelung der Eihüllen und den Bau der Placenta durch schematische Figuren illustriren, gereichen dem Werke noch zu besonderer Zierde.

Alles in Allem dürften wir der zweiten Abtheilung mit einiger Spannung entgegensehen. J. Br.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 7. Mai 1887. **No. 19.**

Inhalt.

Astronomie. H. Seeliger: Ueber die Vertheilung der Sterne auf der südlichen Halbkugel nach Schönfeld's Durchmusterung. S. 145.

Chemie. Teodoro Leone: Ueber einige Umsetzungen, welche im Trinkwasser durch die Entwickelung von Bacterien vor sich gehen. S. 146.

Botanik. K. Goebel: Ueber Prothallien und Keimpflanzen von Lycopodium inundatum. S. 147.

Kleinere Mittheilungen. H. Wild: Weitere Versuche über die Bestimmung der wahren Lufttemperatur. S. 148. — Luigi Palmieri: Elektricität bei der Bildung dichter Nebel. S. 149. — Carl Hünlich: Ueber die Leuchtdauer des Oeffnungsfunkens des Inductoriums. S. 149. — Ginseppe Faè: Ueber die Aenderungen des elektrischen Widerstandes des Antimons und Kobalts im magnetischen Felde. S. 149. — A. Cornu: Ueber eine neue photometrische Einrichtung. S. 150. — K. Olszewski: Bestimmung des Siedepunktes des Ozons und der Erstarrungstemperatur des Aethylens. S. 150. — Capitän Abney und Generalmajor Festing: Ueber Messung farbigen Lichtes. S. 150. — H. Kiliani: Ueber die Zusammensetzung und Constitution der Arabinose. S. 151. — Leo Gerlach: Ueber die Lebenszähigkeit des embryonalen Herzens von Warmblütern. S. 151. — Notthaft: Die physiologische Bedeutung des facettirten Insectenauges. S. 152. — Atsusuke Nagamatsz: Beiträge zur Kenntniss der Chlorophyllfunction. S. 152. — A. Michaelis: Graham Otto's ausführliches Lehrbuch der anorganischen Chemie. S. 152.

Extra-Beilage. Wilhelm Ebstein: Zur Naturgeschichte der Harnsäure (Originalmittheilung, Schluss). S. 153.

H. Seeliger: Ueber die Vertheilung der Sterne auf der südlichen Halbkugel nach Schönfeld's Durchmusterung.

(Sitzungsb. der Münchener Akademie der Wissenschaft. 1886. Heft 2. S. 220.)

Gerade auf dem umfassenden Gebiete der Astronomie giebt es eine Reihe von Arbeiten, welche die Kräfte eines Gelehrten, ja ganzer Sternwarten während vieler Jahre in Anspruch genommen haben, und deren Resultate trotz der ausserordentlichen darauf verwandten Mühe und Arbeit dem Nichtfachmanne kein Interesse abgewinnen können. Solche Arbeiten, und zu ihnen gehören in erster Linie die beiden grossen Bonner Durchmusterungen des Himmels, sind dem Astronomen unentbehrlich geworden und bilden die Grundlage vieler spätereu Untersuchungen. Dem Laien sind sie unverständlich, weil die Resultate nicht in geschlossener Form darzustelleu sind, er kann nur die ungeheure Menge der Zahlen und den Fleiss der Arbeit bewundern. Interessant auch für weitere Kreise werden solche fundamentalen Arbeiten erst, wenn specielle Untersuchungen auf sie bauend einen Theil der in ihnen verborgenen Schätze zu Tage fördern.

In der im vorigen Jahre erschienenen südlichen Durchmusterung des Himmels von Herrn Schönfeld in Bonn sind die Positionen und Grössen von 133659 Sternen enthalten auf dem Areale vom zweiten Grade südlicher Declination bis zum 23. Die schwächsten hierin aufgenommenen Sterne gehören zur 10. Grössenklasse; Vollständigkeit aller Sterne ist aber nur bis zur etwa 9,2. Grösse erstrebt und auch mit nur sehr geringen Ausnahmen erreicht. Herr Seeliger hat es sich nun in der vorliegenden Untersuchung zur Aufgabe gestellt, nach strenger Methode ein möglichst getreues Bild von der Vertheilung der Sterne in dieser Gegend des Himmels aus den Beobachtungen der südlichen Durchmusterung zu erhalten, ähnlich wie derselbe dies bereits früher für die nördliche Durchmusterung ausgeführt hat. Es handelt sich hierbei vornehmlich darum, den Einfluss der Milchstrasse auf die Sternvertheilung zu bestimmen.

Die Sterne wurden zunächst nach ihrer Helligkeit in acht Klassen eingetheilt:

Klasse	1	enthält	alle	Sterne	von	der	Grösse	1	bis	6,5
„	2	„	„	„	„	„	„	6,6	„	7,0
„	3	„	„	„	„	„	„	7,1	„	7,5
„	4	„	„	„	„	„	„	7,6	„	8,0
„	5	„	„	„	„	„	„	8,1	„	8,5
„	6	„	„	„	„	„	„	8,6	„	9,0
„	7	„	„	„	„	„	„	9,1	„	9,5
„	8	„	„	„	„	„	„	9,6	„	10,0

Da es sich darum handelt, den Einfluss der Milchstrasse auf die Dichtigkeit der Sterne zu ermitteln, so musste auch das Himmelsgewölbe nach einem zur Milchstrasse in Beziehung stehenden Systeme eingetheilt werden. Mit grosser Annäherung kann man die Milchstrasse als einen grössten Kreis am Himmel betrachten, dessen nördlicher Pol, nach üblicher Weise in Rectascension und Declination ausgedrückt, die folgende Lage hatte:

$$AR = 12^h\,49^m,\ \text{Decl.} + 27^\circ\,30'.$$

Um diesen, resp. den südlichen Pol herum wurde nun der Himmel in acht Zonen von je 20° Breite eingetheilt und die Anzahl der in diesen Zonen enthaltenen Sterne der verschiedenen Grössenklassen gezählt. Zur Erleichterung dieser sehr mühsamen Arbeit sind besondere Kunstgriffe benutzt worden. Zone I ist also die um den gallaktischen Südpol (Südpol der Milchstrasse) herum gelegene Zone von 180° bis 160° gallaktischer Nordpoldistanz, Zone II die zwischen 160° bis 140° gelegene u. s. w. Zone V ist diejenige, in welcher die ganze Milchstrasse liegt. Da die Zonen von sehr verschieden grossem Flächeninhalt sind, so geben die Zahlen der in den Zonen enthaltenen Sterne kein Bild der Sterndichtigkeit, sondern man erhält dasselbe erst, wenn man die Anzahl der Sterne berechnet, die durchschnittlich in jeder Zone auf den Quadratgrad entfallen. So sind die Zahlen der folgenden Tabelle zu verstehen:

Klasse	1	2	3	4	5	6	7	8	Summa	7 + 8
Zone I	0,154	0,141	0,197	0,406	0,786	1,828	4,977	4,829	13,317	9,806
„ II	0,156	0,157	0,185	0,365	0,833	1,877	5,340	4,816	13,729	10,156
„ III	0,183	0,154	0,244	0,450	1,005	2,282	6,714	5,710	16,741	12,424
„ IV	0,226	0,206	0,274	0,614	1,308	3,234	10,084	6,603	22,549	16,687
„ V	0,198	0,201	0,337	0,605	1,452	4,135	12,742	9,110	28,779	21,852
„ VI	0,169	0,196	0,280	0,537	1,151	2,599	8,009	7,651	20 591	15.660
„ VII	0,139	0,157	0,233	0,410	0,831	2,043	5,812	4,149	13,774	9,962
„ VIII	0,154	0,163	0,204	0,413	0,723	1,838	5,220	4,371	13,087	9,592
Summa	1,379	1,375	1,954	3,800	8,089	19,836	58,898	47,239	132,567	106,139

Aus dieser Tafel ist nun sowohl das Anwachsen der Zahlen nach der Milchstrasse hin (Zone V) als auch das Verhalten der einzelnen Grössenabtheilungen deutlich zu erkennen. Noch deutlicher aber wird alles durch die folgende Tafel gezeigt, die aus der vorigen dadurch erhalten wird, dass jede Zahl der vorigen Tabelle durch die entsprechenden Zahlen der Zone V dividirt wird, wodurch man also die Sterndichtigkeiten im Verhältniss zur Dichtigkeit der Milchstrasse erhält:

Klasse	1	2	3	4	5	6	7	8	Summa	7 + 8
Zone I	0,777	0,701	0,584	0,671	0,541	0,442	0,391	0,530	0,463	0,449
„ II	0,789	0,781	0,549	0,603	0,574	0,454	0,419	0,529	0,477	0,465
„ III	0,926	0,765	0,724	0,743	0,693	0,552	0,527	0,627	0,582	0,569
„ IV	1,144	1,025	0,815	1,015	0,901	0,382	0,791	0,725	0.784	0,764
„ V	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.000	1,000	1,000	1,000	1,000
„ VI	0,854	0,974	0,833	0,887	0,793	0,628	0,629	0,840	0,716	0,717
„ VII	0,700	0,781	0,692	0,678	0,573	0,494	0,456	0,456	0,479	0,456
„ VIII	0,776	0,814	0,606	0,683	0,498	0,445	0,410	0,480	0,455	0,439
Summa	6,966	6,841	5,803	6,280	5,573	4,797	4,623	5,187	4,956	4,859

Bildet man nun für jede Klasse die Summe der Werthe: 1 — Dichtigkeit, und dividirt durch 7, so erhält man sehr charakteristische Zahlen, welche Herr Seeliger Gradienten nennt, und welche ein deutliches Maass für die Zunahme der Sternfülle bei der Annäherung an die Milchstrasse gewähren. Diese Gradienten werden für die einzelnen Klassen:

Klasse 1 Gradient = 0,148 Klasse 6 Gradient = 0,458
„ 2 „ = 0,166 „ 7 „ = 0,482
„ 3 „ = 0,314 „ 8 „ = 0,402
„ 4 „ = 0,246 „ 7+8 „ = 0,449
„ 5 „ = 0,347

Für die Gesammtheit aller in der südlichen Durchmusterung enthaltenen Sterne wird der Gradient 0,435.

Herr Seeliger zieht nun aus den erhaltenen Zahlen noch einige andere Resultate, zum Theil in Verbindung mit seiner früheren entsprechenden Untersuchung am nördlichen Himmel, welche hier in Kürze wiedergegeben werden sollen.

Aus der Vergleichung der obigen Gradienten mit denen am nördlichen Himmel scheint zunächst ein geringerer Einfluss der Milchstrasse auf die Sternfülle auf der südlichen Halbkugel als auf der nördlichen stattzufinden. Andere Gründe sprechen aber entschieden dagegen, und Herr Seeliger betrachtet es deshalb als wahrscheinlich, dass der Unterschied verschwinden wird, wenn die ganze südliche Halbkugel mit in Rechnung gezogen werden kann.

Ferner ergiebt sich, dass die Gesammtfülle der Sterne auf beiden Halbkugeln nicht wesentlich verschieden ist.

Als letztes und sehr wichtiges Resultat, welches sich aber nur auf die südliche Durchmusterung selbst bezieht, ist der Umstand hervorzuheben, dass für die Sterne der 9. Grösse ein Einfluss der Höhe, in welcher sie beobachtet worden sind, auf ihre Helligkeit nicht existirt, wobei zu bemerken ist, dass die südlichen Partien der Durchmusterung in solcher Nähe des Horizontes beobachtet werden mussten, dass die Extinction des Lichtes durch die dickeren Luftschichten schon sehr merklich wurde. Sr.

Teodoro Leone: Ueber einige Umsetzungen, welche im Trinkwasser durch die Entwickelung von Bacterien vor sich gehen. (Atti della R. Accademia dei Lincei. 1887, Ser. 4, Vol. III [1], p. 37.)

Ganz reines Trinkwasser, das beim Schöpfen nur sehr wenig Bacterien und organische Substanz enthält, zeigt nach den Beobachtungen des Herrn Leone (Rdsch. I, 24) in den ersten Tagen eine sehr beträchtliche Steigerung der Mikroorganismen, die aber bald eine Grenze erreicht, von der an die Organismen langsam abnehmen. Das Wasser der Mangfall in München z. B., das ursprünglich im Cubikcentimeter nur fünf Mikroorganismen hatte, enthielt am 5. Tage des Stehens eine halbe Million, am 10. Tage etwa 300 000, nach einem Monat etwa 120 000, und nach sechs Monaten so wenig wie anfangs. Die Vermuthung, dass dieser Gang der Bacterienentwickelung von einer entsprechenden Aenderung der organischen Substanz des Wassers begleitet sein werde, veranlasste eine systematische Untersuchung der letzteren.

Um den Gang der Untersuchung zu fördern, wurde dem Trinkwasser eine bestimmte kleine Menge von Nährgelatine zugesetzt, und die Menge der organischen Substanz wiederholt durch übermangansaures Kali bestimmt, während das Wasser ruhig bei 12 bis 18° Temperatur dastand. Die organische Substanz nahm stetig ab und war nach 22 Tagen auf den dritten Theil des ursprünglichen Werthes reducirt. Durch einen Controlversuch wurde festgestellt, dass das Verschwinden der organischen Substanzen nur durch die Bacterien veranlasst werde; dann wurden die

Produete der Umsetzung in ihrem zeitlichen und quantitativen Auftreten genauer verfolgt.

Ammoniak wurde bereits am 3. Tage nach Beginn des Versuches durch Nessler's Reagens nachgewiesen. Die Menge desselben nahm bis etwa zum 15. oder 16. Tage zu; hierauf nahm sie ab und am 25. Tage war in der Flüssigkeit kein Ammoniak mehr nachzuweisen. Salpetrige Säure wurde am 16. Tage durch Reagentien erkannt und nahm in den folgenden Tagen zu, während die Menge des Ammoniaks abnahm. Nach 25 Tagen war die Reaction auf salpetrige Säure am stärksten; dann nahm auch sie ab, bis sie nach 35 Tagen ganz verschwunden war und man im Wasser nur noch Salpetersäure nachweisen konnte.

Durch die Entwickelung der Bacterien wird also die im Wasser enthaltene organische Substanz zersetzt, und es entsteht Ammoniak. In einer zweiten Periode verwandelt sich das Ammoniak in salpetrige und schliesslich in Salpetersäure. Dieses Resultat wurde sowohl in offenen Gefässen wie in geschlossenen, mit verschiedenen oder nur mit einer einzigen Art von Bacterien beobachtet.

Hieraus folgt, dass viele Mikroorganismen die Fähigkeit besitzen, Salpetersäure zu bilden. In neuester Zeit hat man neben diesen nitrificirenden, oxydirenden Mikroorganismen reducirende angenommen, welche umgekehrt Salpetersäure in salpetrige und diese in Ammoniak umwandeln. Dem gegenüber hat Herr Leone sich durch Versuche überzeugt, dass alle Mikroorganismen, welche unter geeigneten Bedingungen leben können, mehr oder weniger die Fähigkeit besitzen, Nitrate zu bilden oder zu zerstören. Als er nämlich den Versuch in gewöhnlicher Weise ansetzte, d. h. Wasser mit etwas Nährgelatine ruhig hinstellte und wartete, bis das Ammoniak sich in salpetrige Säure umzusetzen begonnen hatte, und nun wieder einige Tropfen Nährgelatine zusetzte, so blieb nicht nur die Nitrification, die bereits begonnen hatte, stehen, sondern die schon gebildeten salpetrigen oder salpetersauren Producte waren nach 3 bis 4 Tagen verschwunden. Selbst zugesetztes salpetersaures Kali wurde nach ein paar Tagen reducirt, und bald war jede Spur von salpetriger oder Salpetersäure verschwunden. Wurde keine Gelatine weiter zugesetzt, so begann nach mehreren Tagen die Nitrification wieder und verlief wie unter gewöhnlichen Verhältnissen, ohne zweiten Gelatinezusatz.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich der interessante Schluss, dass, wenn die Mikroorganismen in einem Medium leben, wo sie organische Substanzen, die zu ihrer Entwickelung sehr geeignet sind, finden, keine Nitrification eintritt, und wenn unter diesen Umständen Nitrate zugegen sind, werden sie zu Nitriten reducirt, die sich in Ammoniak umwandeln oder assimilirt werden. Wenn hingegen die organische Nährsubstanz zersetzt ist, erfolgt Nitrification des Ammoniaks.

Der scheinbare Widerspruch, dass ein und derselbe Mikroorganismus je nach den Umständen Nitrate erzeugen oder zerstören kann, veranlasste noch Versuche mit sorgfältigst gereinigten Kulturen in sterilisirtem Wasser und unter Einhaltung aller erforderlichen Vorsichtsmaassregeln. Das Resultat war das gleiche. Man konnte beliebig in sorgfältig isolirten Kulturen die Bacterien bald als reducirende, bald als nitrificirende wirken lassen. Bei Gegenwart von Nährgelatine wurden Salpetersäure und salpetrige Säure zerstört, nach Verbrauch der Gelatine begann die Nitrification des Ammoniaks.

Herr Leone ist der Ansicht, dass die doppelte Function der Bacterien in den hier beschriebenen Versuchen nur eine scheinbare ist; sie haben vielmehr nur eine Function, und zwar die, organische Substanzen und deren Zersetzungsproducte zu oxydiren. In der ersten Phase, wenn oxydirbare und assimilirende Nährsubstanz zugegen ist, wird der Sauerstoff von den Substanzen genommen, die ihn leicht abgeben; es können selbst die Nitrate ihren Sauerstoff für diesen Zweck abgeben, und was eine Reduction zu sein scheint, ist in Wirklichkeit eine Oxydation. Bei der Oxydation des Ammoniaks und der Nitrification desselben, wenn organische Nährsubstanzen fehlen, ist bekanntlich die Anwesenheit des atmosphärischen Sauerstoffs erforderlich. In beiden Fällen bewirken die Bacterien nur Oxydationen.

Für die Praxis der Trinkwasser-Hygiene ist es wichtig, die hier geschilderten Proeesse und die bedeutende Verschiedenheit in der Zusammensetzung des Wassers zu kennen.

K. Goebel: Ueber Prothallien und Keimpflanzen von Lycopodium innndatum. (Botanische Zeitung. 1887, Jahrg. 45, Nr. 11.)

Die Lycopodien (Bärlappgewächse) gehören zu jener Abtheilung der Kryptogamen, welche als Gefässkryptogamen den Zellenkryptogamen oder besser als Pteridophytae (Farnartige) den Bryophytae (Moosen) und Thallophytae (Algen und Pilze) gegenübergestellt werden. Das Charakteristische für diese Abtheilung ist, dass die vollkommene Pflanze keine Geschlechtsorgane erzeugt, sondern auf ungeschlechtlichem Wege an den Blättern Sporenbehälter (Sporangien) bildet. Bei der Keimung der Sporen entsteht aus denselben ein kleines, häufig mikroskopisches Pflänzchen, der Vorkeim (Protballium), der die Geschlechtsorgane trägt. Die weiblichen Geschlechtsorgane (Archegonien) finden sich entweder auf demselben Vorkeim mit den männlichen (Antheridien) oder die Prothallien sind diöcisch. In letzterem Falle haben bei mehreren Gruppen bereits die Sporen verschiedene Grösse und Entwickelung. Aus den Archegonien, welche durch die aus den Antheridien ausschwärmenden Spermatozoiden befruchtet werden, entwickelt sich wieder die vollkommene Pflanze.

Bei den Lycopodien war nun bis vor Kurzem diese geschlechtliche Fortpflanzung noch ganz unbekannt; man kannte nur eine vegetative Vermehrung durch Sprossungen, Brutknospen und dergleichen. Die Sporen sind hier von einerlei Form und bilden das als Bär-

lappsamen oder Semen Lycopodii bekannte, leichte und feine Pulver, das zu mancherlei Zwecken Verwendung findet. Vor 30 Jahren beobachtete Herr de Bary die ersten Keimungsstadien der Sporen von Lycopodium inundatum; es gelang aber nicht, die Entwickelung weiter zu führen, und auch alle anderen Versuche und Beobachtungen waren erfolglos. Man kam daher auf den Gedanken, dass die sexuelle Fortpflanzung bei den Lycopodien verloren gegangen sei und fand eine Stütze für diese Annahme in dem Umstande, dass die Bärlappgewächse eine geologisch sehr alte Pflanzenfamilie sind, die heutzutage auf dem Aussterbe-Etat steht. Indessen gelang es Fankhauser 1872, einige Prothallien von Lycopodium annotinum in Verbindung mit den Keimpflänzchen aufzufinden. Erstere bildeten unterirdische, chlorophyllose Knöllchen, in deren Oberfläche zahlreiche Antheridien eingebettet waren. Archegonien wurden nicht gefunden, indessen ging aus dem Vorhandensein der Keimpflänzchen hervor, dass die Prothallien monoecisch waren. Einen ähnlichen Fund machte dann vor einiger Zeit Bruchmann, welcher auch die Spermatozoiden beobachtete, aber gleichfalls keine Archegonien fand.

Endlich entdeckte Treub in Buitenzorg die Prothallien einiger tropischer Lycopodien und beschrieb ihren Entwickelungsgang bis zur Entstehung der Keimpflanze. Das Prothallium von Lycopodium cernuum ist monoecisch, etwa 2 mm hoch und steckt nur mit dem unteren Theile in der Erde; der obere Theil ist grün und von einem Büschel geschweifter Lappen gekrönt, unterhalb deren die Geschlechtsorgane sitzen. Die Antheridien sind nach Entwickelung und Gestalt denen der Ophioglosseen und Marathiaceen ähnlich; die Spermatozoiden haben wie bei Selaginella zwei Wimpern.

Nunmehr hat auch Herr Goebel den Entwickelungsgang an einer einheimischen Art, dem Lycopodium inundatum, von welchem er Prothallien und Keimpflanzen bei Rostock in grösserer Menge auffand, verfolgen können. Die Prothallien stimmen in den wesentlichsten Punkten mit den von Treub beschriebenen des Lycopodium cernuum überein. Sie stecken aufrecht im Substrat und besitzen in ihren grünen, über dem Boden hervorragenden Lappen Assimilationsorgane. Bei einem Prothallium betrug die Länge 2,6 mm, der Durchmesser der Lappenkrone 2 mm. Der untere Theil des Prothalliums ist stets von einem Pilze bewohnt, welcher im Zellinhalt der äussersten Zellen unter Durchbohrung der Scheidewände je einen feinen Hyphenknäuel bildet; im Inneren wuchert er intracellular, indem er die Zellen aus einander drängt. Die Infection des Prothalliums erfolgt offenbar sehr früh und an dessen Basis. Gefährlich wird der Pilz dem Prothallium nicht, da er nicht in das obere Theilungsgewebe und die Lappen eindringt. Auch Bruchmann und Treub hatten bereits das Vorkommen von Pilzen in den von ihnen untersuchten Prothallien constatirt.

Das Prothallium von Lycopodium inundatum ist wie die anderen monoecisch. Die Antheridien sitzen an den Lappen oder an der Basis derselben, die Archegonien dagegen sind rings um den an die Lappen angrenzenden Theil des Prothalliums vertheilt. Hinsichtlich der weiteren Einzelheiten in Bau und Entwickelung der Geschlechtsorgane und der jungen Pflanze müssen wir auf die Abhandlung selbst verweisen. Ueber die Gestalt der Spermatozoiden konnte Herr Goebel nichts feststellen. An einem Prothallium entsteht, wie dies auch sonst meist der Fall ist, gewöhnlich nur eine Keimpflanze, zuweilen zwei. Die übrigen Archegonien gehen zu Grunde. Das Prothallium stirbt, wenn es eine Keimpflanze hervorgebracht hat, ab.

Die Prothallien können auch adventive Sprossungen bilden. Auf abgerissenen Prothalliumstücken wachsen entweder einzelne Zellen oder ganze Zellgruppen zu Adventivprothallien aus, die sich bewurzeln, Lappen bilden, Geschlechtsorgane hervorbringen und sich ganz wie normale Prothallien verhalten. Solche Sprossungen sind bei den Farnen sehr häufig, bei den Lycopodien aber noch nicht bekannt gewesen. Eine weitere Art der Vermehrung besteht darin, dass Blätter, die auf irgend eine Weise von der Pflanze isolirt worden sind, Adventivsprosse erzeugen, die eine merkwürdige Aehnlichkeit mit den geschlechtlich erzeugten Keimpflanzen haben. F. M.

H. Wild: Weitere Versuche über die Bestimmung der wahren Lufttemperatur. (Repertorium für Meteorologie Bd. X, Nr. 10.)

Man kennt die von Wild in St. Petersburg angegebenen und in den meisten meteorologischen Stationen angewendeten Gehänse zur Aufstellung des Thermometers. Seit längerer Zeit werden Versuche angestellt, um zu ergründen, bis zu welchem Genauigkeitsgrade das Thermometer eines solchen Schirmes die wahre Lufttemperatur anzeigt, namentlich dann, wenn der Luftzug ein sehr geringer und dazu der Einfluss der Sonnenstrahlung ein sehr erheblicher ist. Das bekannte Schleuderthermometer erwies sich als kein hinreichend sicheres Mittel zur Prüfung der dem Gehänse zuzuschreibenden Einwirkung. „Dagegen schien die Vereinigung eines Thermometers mit berusster Kugel und eines solchen mit vergoldeter polirter Kugel unter rascher Bewegung in der Luft herum ein neues Mittel zur Bestimmung der wahren Lufttemperatur darzustellen.“ Die bezügliche Formel, mittelst deren die gesuchte Grösse aus den beobachteten Ständen des Quecksilbers im einen und anderen Wärmemesser berechnet werden kann, war von Herrn Wild bereits früher aufgestellt worden; liefert das vor dem Versuche stets erst neu zu berussende Thermometer mit schwarzer Kugel die Zahl t_s und dasjenige mit polirter Kugel die Zahl t_m, so ist die wahre Lufttemperatur t durch die Gleichung $t = t_m - 0{,}15\,(t_s - t_m)$ gegeben. Gegen eine früher entwickelte, noch umfassendere Relation zwischen den verschiedenen t liess sich das einwenden, dass wir von der erst neuerdings durch Langley u. A. genauer untersuchte „selective“ Absorption der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre viel zu wenig wissen, um erstere mit Vertrauen benutzen zu können.

Nachdem die durch die erwähnte Combination von Beobachtung und Rechnung erhaltenen Zahlwerthe in aller Ausführlichkeit mitgetheilt, geordnet und tabel-

larisch gebucht sind, gelangt der Verfasser zu wichtigen Ergebnissen. Die übliche Thermometerbeschirmung erfüllt wenigstens für die Breite von St. Petersburg ihren Zweck vollständig, d. h. das so geschützte Thermometer entfernt sich in seinem Stande von der wahren Lufttemperatur um bloss $\pm 0{,}1^0$. Die Hinzufügung eines Ventilators empfiehlt sich, um in Ausnahmefällen die Luft in der Umgebung der Beobachtungsstelle vor völliger Stagnation zu bewahren. An windstillen, durch starke Strahlung ausgezeichneten Tagen kann die Lufttemperatur für zwei benachbarte und verschiedenartig beschattete Plätze eine ziemliche Differenz aufweisen, die auf mehr als auf $0{,}5^0$ des hunderttheiligen Thermometers anzusteigen vermag. Die hohe Wichtigkeit, welche gemeiniglich dem Schlenderthermometer beigelegt wird, erleidet durch Wild's Untersuchung einige Einbusse, insofern nämlich die Angaben dieses Instrumentes nur im Schatten einer Beschirmung als einigermaassen zuverlässig erkannt wurden. — Ein Schlusswort kritisirt die Versuche, welche Saweljew hinsichtlich der Eruirung ganz genauer Wärme- und Feuchtigkeitsangaben gemacht hat, und beweist, dass auch diese Anordnung der Instrumente nicht durchaus den von der Wissenschaft zu stellenden Anforderungen Genüge thut. S. Günther.

Luigi Palmieri: Elektricität bei der Bildung dichter Nebel. (Rendiconti della Accademia delle Scienze fisiche e mat. di Napoli. 1886, XXV, p. 282.)

Am 7. December sah man, während der Himmel vollkommen klar war, auf dem Meere einen leichten Nebel, der sich um 11 Uhr Vormittags nach der Stadt ausdehnte und deutlich dunkler wurde. Das Elektrometer, dessen beweglicher Conductor, wie gewöhnlich, hoch stand, zeigte eine Ablenkung von mehr als 90^0, was ohne Regen nicht aufzutreten pflegt. Aber während auf der Universitäts-Sternwarte so bedeutende Spannungen beobachtet wurden, hatte man auf dem Observatorium des Vesuv, das sich oberhalb jenes Nebels befand, eine Spannung von 24^0.

Bei dieser Gelegenheit erinnert Herr Palmieri daran, wie er wiederholt darauf hingewiesen, dass starke elektrische Spannungen bei klarem Himmel stets das nahe Auftreten von Wolken und mit Wahrscheinlichkeit auch das von Regen anzeigen. Auch in diesem Falle wurde die Vorhersage nicht getäuscht, denn am Abend des 7. wurde der Himmel bewölkt und in der Nacht kam Regen, der längere Zeit anhielt.

Carl Hünlich: Ueber die Leuchtdauer des Oeffnungsfunkens des Inductoriums. (Annalen der Physik 1887, N. F. Bd. XXX, S. 343.)

Durch widersprechende Resultate bei Fallversuchen wurde Herr Hünlich veranlasst, der Frage näher zu treten, welche Werthe die Funkendauer beim Oeffnen des primären Stromes eines Inductionsapparates unter bestimmten Umständen annehmen könne. Die Messungen wurden mit Hülfe eines rotirenden Spiegels angestellt, in welchem die Länge des Funkenbildes durch Fernrohr und Scala abgelesen wurde; das Oeffnen des primären Kreises des Inductoriums wurde durch ein Fallgewicht bewirkt, dessen Geschwindigkeit man durch die Verschiedenheiten der Höhe, aus welcher das Gewicht niederfiel, variiren konnte; die Intensität des benutzten Stromes wurde an der Tangentenbussole abgelesen und der beim Oeffnen auftretende Extrastrom unberücksichtigt gelassen. Als Inductionsapparat diente entweder ein gewöhnlicher Stöhrer'scher Funkeninductor oder ein sehr grosser, von Herrn Weinhold construirter Inductionsapparat; die Contacte, zwischen welchen der Funke übersprang, bestanden aus Stahl, Silber, Aluminium, Zink, Kupfer, Platin und Quecksilber.

Die bei diesen Messungen gewonnenen Zahlenwerthe sind in Tabellen wiedergegeben, welche bei ihrer graphischen Darstellung (die Stromstärken als Abscissen, und die zugehörige Funkendauer als Ordinaten aufgetragen) Curven geben, die eine annähernd geradlinige Abhängigkeit der Funkendauer von der Stromstärke zeigen (ausgenommen waren die Versuche mit dem grossen Inductor bei Parallelstellung). Da die Funkendauer erst bei gewissen Werthen der Stromstärke messbar wurde und für alle kleineren Intensitäten 0 war, so kommt dem Werthe 0 der Funkenlänge nur eine relative Bedeutung zu. Als Beispiel mögen nachstehende drei ersten Werthe der ersten Tabelle für Stahlcontact und langsame Unterbrechung dienen. Stromstärke in Amp. und Dauer in hunderttausendstel Secunden (t) ausgedrückt: 6,73 Amp. = 575 t; 5,44 Amp. = 440 t; 4,296 Amp. = 343 t.

Der Einfluss der Unterbrechungsgeschwindigkeit war bei niedrigen Werthen der Stromstärke gering, wurde aber mit zunehmender Stromstärke bedeutender, und zwar war dann die Funkendauer um so kleiner, je schneller die Stromunterbrechung vollzogen wurde. So wurde (obigem Beispiel sich anschliessend) die Funkendauer bei der Stromstärke 4,373 Amp. = 158 t, wenn die Unterbrechung die schnellste war, und bei der Stromstärke 6,04 Amp. = 250 t. — Bei Anwendung des grossen Inductoriums machte sich bei Hintereinanderschaltung die grössere Spannung und der Extrastrom durch Verlängerung der Funkendauer bemerkbar. Der Condensator hat beim grossen Apparate stets eine Verminderung der Funkendauer bewirkt.

Von den verschiedenen Metallen zeigten Stahl und Kupfer ein wesentlich gleiches Verhalten; das leichter verbrennbare Zink lieferte, unter sonst gleichen Umständen, grössere Funkendauer, Silber kleinere. Die relativ kleinsten Funken unter allen in Frage gekommenen Metallen lieferte das Platin.

Es ist ferner durch eine Reihe von Versuchen der Nachweis geliefert worden, dass die secundären Funken erst dann entstehen, wenn der primäre Funke aufhört, d. h. also nach vollzogener Stromunterbrechung.

Giuseppe Faè: Ueber die Aenderungen des elektrischen Widerstandes des Antimons und Kobalts im magnetischen Felde. (Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arte. 1887, Ser. 6, Tomo V, S. A.)

Aus den Untersuchungen von Thomson und von Righi weiss man, dass der Magnetismus einen ziemlich merklichen Einfluss auf den elektrischen Widerstand des Eisens, des Nickels und des Wismuths besitzt. Die Verschiedenheit, welche das Eisen und das Wismuth im magnetischen Felde in Bezug auf ihren elektrischen Widerstand zeigen, schien mit der Thatsache in Zusammenhang zu stehen, dass das erste Metall magnetisch, das zweite diamagnetisch ist. Diese Vermuthung forderte zur Untersuchung noch anderer Körper auf; in erster Reihe war es von Interesse, das magnetische Kobalt und das diamagnetische Antimon nach dieser Richtung zu prüfen.

Das Antimon wurde in dünnen, gegossenen Cylindern, die durch wiederholtes Erwärmen und Abkühlen gereinigt waren, untersucht. An den Enden waren mittelst Zinn dicke Kupferdrähte angelöthet, welche die Verbindung mit dem elektrischen Kreise herstellten. Der elektrische Widerstand und seine Aenderung wurde nach Matthiessen's Methode bestimmt; das magne-

tische Feld mittelst eines Ruhmkorff'schen grossen Elektromagnets hergestellt. Das Resultat war, dass das Antimon im magnetischen Felde einen grösseren elektrischen Widerstand besass, wenn der Strom, der es durchfloss, senkrecht zu den Kraftlinien gerichtet war, als bei paralleler Richtung. Es schien ferner, dass bei derselben Intensität des Magnetfeldes die Zunahme bei der transversalen Richtung grösser war, als bei longitudinaler Richtung.

Das Kobalt wurde in feinen Plättchen untersucht, die auf elektrolytischem Wege aus dem Chlorür erhalten waren; der Niederschlag wurde auf einer Platte eines Gemisches von Graphit und Stearin zwischen zwei Kupferdrähten gewonnen, welche dann die Verbindung mit dem Kreise vermittelten. Die Messungen ergaben Folgendes: Wenn die Platte sich derartig im magnetischen Felde befand, dass ihre Ebene parallel war den Kraftlinien, so erfolgte eine Verminderung des elektrischen Widerstandes. Wenn hingegen die Platte parallel zu den Kraftlinien stand, so dass auch der Strom, der sie durchfloss, jenen parallel war, so beobachtete man eine Steigerung des Widerstandes.

Hiernach verhält sich, abgesehen von der Intensität der beobachteten Wirkungen, das Antimon in derselben Weise wie das Wismuth nach den Beobachtungen von Righi, und das Kobalt verhält sich ähnlich, wie es Thomson für das Eisen und Nickel gefunden.

A. Cornu: Ueber eine neue photometrische Einrichtung. (Comptes rendus. 1886, T. CIII, 20. December.)

Bei einem grossen Theile der bisher construirten Photometer, insbesondere der Spectralphotometer, wurden die beiden eintretenden und zu vergleichenden Lichtbündel durch irgend eine Polarisationsvorkehrung polarisirt und das Verhältniss ihrer Intensitäten dann erst bestimmt. Es ist einleuchtend, dass dieses Verfahren im Allgemeinen nur dann einwurfsfreie Resultate giebt, wenn das eintretende Licht unpolarisirt ist. Die Erfahrung lehrt uns nun aber, dass letzteres in den meisten Fällen nicht zutrifft, wenn es auch oftmals mit Rücksicht auf die Grösse der unvermeidlichen Beobachtungsfehler bei photometrischen Messungen nicht in Betracht kommt.

Herr Cornu sucht nun diesen Uebelstand völlig zu beseitigen und bedeckt einen Theil der Objectivlinse eines Fernrohres mit einem schwachen (am besten achromatisirten) Prisma, wodurch in dem Focus des Fernrohres von jedem betrachteten Objecte zwei Bilder entstehen, welche zusammen die Intensität des ursprünglichen einfachen Bildes haben. Indem man nun einen mehr oder minder grossen, aber bekannten Theil des Objectives bedeckt, kann man das Intensitätsverhältniss beliebig variiren, bis endlich das von dem bedeckten Theile der Linse herrührende Bild des einen der beiden zu vergleichenden Objecte dieselbe Helligkeit hat, wie das von dem unbedeckten Theile herrührende des anderen Objectes. Aus dem Bruchtheil der Objectivlinse, der von dem Prisma bedeckt ist, lässt sich sodann, unabhängig von der Polarisation, das Intensitätsverhältniss der beiden Objecte bestimmen.

Aus praktischen Gründen ist es, wie Herr Cornu ausführt, rathsam, den anderen Theil der Objectivlinse mit einem Prisma von gleichem brechenden Winkel so zu bedecken, dass die Ablenkung in entgegengesetzter Richtung erfolgt.

Die Verdoppelung des Bildes kann auch nach Art des Heliometers vermittelst einer durchschnittenen Objectivlinse erzeugt werden; die Vergleichung geschieht dann, indem eine Linsenhälfte zum Theil bedeckt wird.

Ausserdem giebt Herr Cornu noch einige andere Einrichtungen an, welche in gleicher Weise wirken, aber an dem Ocular angebracht werden. Die eine besteht darin, dass zwei entgegengesetzt gerichtete Prismen unmittelbar vor dem Ocular in derjenigen Ebene angebracht werden, in der das reale Bild der Objectivlinse des Fernrohres entworfen wird, während bei der zweiten Anordnung dieses Prismenpaar zwischen die erste und zweite Linse eines terrestrischen Oculares eingeschaltet wird, wo bekanntlich ebenfalls ein reales Bild der Objectivlinse entsteht. Bei dem dritten Vorschlag endlich wird die zweite Linse des terrestrischen Oculars in einem Durchmesser durchschnitten und beide Hälften gegen einander verschoben. Die Berechnung geschieht in allen drei Fällen in derselben Weise, wie sie oben bei den entsprechenden, auf das Objectiv bezüglichen Vorkehrungen angegeben worden ist. A. K.

K. Olszewski: Bestimmung des Siedepunktes des Ozons und der Erstarrungstemperatur des Aethylens. (Sitzungsberichte der Wiener Akad. der Wissenschaften. II. Abtheil. 1887, Bd. XCV, S. 253.)

Wenn ozonisirter Sauerstoff einem hohen Drucke (125 Atm.) und der Temperatur des verdampfenden Aethylens (— 102,5°) ausgesetzt wird, so erhält man, wie bereits durch Hautefeuille und Chappuis bekannt, Ozon als dunkelblaue Flüssigkeit, die auch nach Aufheben des Druckes bei dieser Temperatur sich kurze Zeit flüssig erhält. Gleichwohl gelang es nicht, selbst als der Apparat bis auf — 151° abgekühlt war, den Siedepunkt des Ozons zu bestimmen, wahrscheinlich weil zu viel Sauerstoff beigemischt war, der erst bei viel tieferen Temperaturen siedet.

Es wurde nun der ozonisirte Sauerstoff mittelst flüssigen Sauerstoffs auf — 181,4° abgekühlt; in dem Röhrchen verflüssigte sich dabei das Ozon leicht zu einer dunkelblauen Flüssigkeit, während der unverflüssigte Sauerstoff durch die obere Oeffnung des Röhrchens entwich. Nachdem der flüssige Sauerstoff, der zur Abkühlung gedient, verdampft war, blieb das Ozon bei der nun herrschenden Temperatur des den Apparat umgebenden, flüssigen Aethylens (— 150°) noch flüssig. In ein anderes Gefäss von — 140° gebracht, blieb das Ozon noch immer flüssig, und begann erst zu sieden, als die Temperatur auf — 106° gestiegen war. Die Siedetemperatur des reinen Ozons liegt somit annähernd bei — 106°. Eine Erstarrung des flüssigen Ozons durch weiteres Erniedrigen der Temperatur war nicht herbeizuführen.

Hingegen gelang es bei der Temperatur des siedenden Sauerstoffs (— 181,4°), das flüssige Aethylen zum Erstarren zu bringen. Es bildete eine weisse, krystallinische, etwas durchscheinende Masse, welche bei — 169° zu schmelzen begann. Dieser Kältegrad ist somit der Schmelzpunkt des Aethylens.

Capitän **Abney** und Generalmajor **Festing**: Ueber Messung farbigen Lichtes. The Bakerian Lecture. (Philosophical Transactions of the Royal Society of London 1887, Vol. CLXXVII, p. 423.)

Die unverkennbare Schwierigkeit, welche die Messung verschiedenfarbigen Lichtes, und besonders die Vergleichung der Intensität verschiedener Farben darbieten, haben die Herren Abney und Festing durch folgende Methode zu überwinden gesucht.

Von einer constanten Lichtquelle wurde ein Bündel Strahlen durch ein Prisma zerlegt, und von dem so erhaltenen Spectrum der auf seine Intensität zu prüfende Theil durch einen Spalt in einem Schirm ausgesondert

und mittelst einer Linse auf einen zweiten weissen Schirm geworfen; zwischen Linse und weissem Schirm stand ein Stab, welcher auf den Schirm einen Schatten warf. Derselbe Stab wurde auch von einem Normallichte beleuchtet und gab auf dem Schirm einen zweiten Schatten; die Entfernungen der Lichter wurden auf einer getheilten Schiene so lange verändert, bis beide Schatten als gleich wahrgenommen wurden. Als Lichtquelle, von der das Spectrum entworfen werden sollte, wurde elektrisches Bogenlicht zwischen Kohlenstäben, und als Vergleichslicht eine Normalkerze benutzt.

Einen Beweis für die Zulässigkeit der Methode erblicken die Verfasser in der Thatsache, dass die Lichtintensität der einzelnen Abschnitte des Spectrums bei Beiden die gleiche Curve ergeben, die sie als „normale" Curve bei ihren Vergleichungen zu Grunde gelegt haben. Die Messungen haben die grösste Schwierigkeit bei der Abschätzung des Grüns geboten, Blaugrün wurde leichter verglichen, Roth und Violett haben, wenn die Lichtquelle intensiv genug gewesen, keine Schwierigkeiten gemacht.

In dem normalen Spectrum wurde die grösste Intensität bei der Wellenlänge 577 gefunden; zu diesem Maximum stieg die Intensität von der Wellenlänge 412 etwas langsamer an, und fiel bis $\lambda = 699$ schneller ab. Die Farbe des Vergleichslichtes hatte auf das Ergebniss der Messungen im Allgemeinen keinen Einfluss; der Verlauf der Intensitätscurve war derselbe, wenn das Vergleichslicht durch Fuchsin, durch grünes oder blaues Glas gegangen war. Ebenso wenig wurde das Resultat beeinflusst durch die Lichtmenge, welche zur Bildung des Spectrums benutzt wurde.

Eine eigene Versuchsreihe galt der Prüfung des bisher noch nicht erwiesenen Satzes, dass der Eindruck, den das Auge von einem gemischten Lichte erhält, gleich ist der Summe der Eindrücke der einzelnen Bestandtheile des gemischten Lichtes. Zur Mischung des Lichtes wurden Schirme mit zwei oder drei Spalten benutzt, durch welche die verschiedenen Abschnitte des Spectrums gleichzeitig auf die Sammellinse fielen und von dieser vereint auf den zweiten Schirm geworfen wurden. Die Messungen der Intensität geschahen wie sonst. Das Resultat war die volle Bestätigung des geprüften Satzes.

Auch an anderen Personen, und namentlich an mehreren Farbenblinden wurden Messungen über die Intensität der Lichtempfindung in den verschiedenen Abschnitten des Spectrums vorgenommen. Die gefundenen Werthe sind ausführlich in Tabellen und Curven wiedergegeben, auf die hier verwiesen werden muss. Die Abhandlung enthält ferner die Helligkeitscurven des Sonnenspectrums vom 6. Juli und 17. November 1885 und eine Vergleichung derselben mit Vierordt's Messungen; ferner die Curve des Spectrums von Licht, das durch ein trübes Medium gegangen, sowie von Licht verschieden erhitzter Kohlenstäbe.

H. Kiliani: Ueber die Zusammensetzung und Constitution der Arabinose. (Ber. d. deutsch. chemisch. Gesellschaft. 1887, Bd. XX, S. 339.)

Zu einem höchst überraschenden Resultate gelangt Herr Kiliani bei der Ausdehnung seiner in Rdsch. I, 134 u. 263 besprochenen Versuche auf die Arabinose: einen beim Erwärmen von Kirschgummi mit Schwefelsäure entstehenden Zucker, den man bisher als nach der Formel $C_6H_{12}O_6$ zusammengesetzt und sonach als isomer mit Dextrose und Lävulose betrachtete. Wie l. c. mitgetheilt wurde, liefern Dextrose und Lävulose durch Addition von Blausäure und Behandlung des entstehenden Cyanhydrins mit Jodwasserstoff Lactone und Säuren mit sieben Kohlenstoffatomen. Bei gleicher Behandlung geht dagegen die Arabinose in eine Säure über, welche nur sechs Kohlenstoffatome enthält, die normale Capronsäure:

$$CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . COOH.$$

Daraus folgt, dass die Arabinose selbst nur fünf Kohlenstoffatome enthalten kann, also die empirische Formel $C_5H_{10}O_5$, die Structurformel:

$$CH_2(OH) . CH(OH) . CH(OH) . CH(OH) . COH$$

besitzen muss. Auf dieselbe Formel deutet ihr Verhalten bei der Oxydation, wobei sie eine Säure mit fünf Kohlenstoffatomen liefert, und die Zusammensetzung ihrer Phenylhydrazinverbindung. — In der Arabinose liegt sonach das erste Beispiel einer Zuckerart von der Zusammensetzung $C_5H_{10}O_5$ vor; man darf darauf gespannt sein, ob sich nicht noch für andere Zuckerarten, die wir zur Traubenzuckergruppe zählen, die bisher angenommene Formel $C_6H_{12}O_6$ als unrichtig erweisen wird. P. J.

Leo Gerlach: Ueber die Lebenszähigkeit des embryonalen Herzens von Warmblütern. (Sitzungsberichte der physik.-med. Societät zu Erlangen 1886, Heft XVIII, S. 85.)

Wiederholt sind Beobachtungen darüber gemacht, dass bei Embryonen von Säugethieren, selbst vom Menschen, ganz so wie bei den niederen kaltblütigen Wirbelthieren, das Herz eine grössere Lebenszähigkeit besitzt, als der Gesammtorganismus, und noch viele Stunden pulsirt, nachdem der Embryo abgestorben. Herr Gerlach hat zufällig Gelegenheit gehabt, eine ähnliche Beobachtung an Hühnereiern anzustellen, als er, durch eine zweitägige Abwesenheit veranlasst, die Flamme seines Brütofens auslöschte und hierbei drei Hühnereier an ihrem resp. 3., 4. und 5. Bebrütungstage der Abkühlung überlassen musste. Bei seiner Rückkehr fand er in sämmtlichen drei Embryonen deutliche, langsame Herzpulsationen, aber die Entwickelung der Embryonen war auf derselben Stufe geblieben, die sie beim Verlöschen der Flamme hatten. Als der Ofen wieder erwärmt wurde, stieg die Pulsfrequenz des Herzens bedeutend, aber nach etwa 5 Stunden waren auch die Herzen abgestorben.

Diese gelegentliche Beobachtung veranlasste Herrn Gerlach, methodische Versuche über die Lebenszähigkeit des Herzens von Vogel-Embryonen anzustellen. Der spitze Pol des Eies wurde abgetragen, das Eiweiss entfernt und das Ei vertical gestellt, so dass der Dotter am Boden lag, und wenn hierbei die Keimscheibe nach der Seite gewendet lag, dann war das Ei zum Versuche zu verwerthen. Die obere Oeffnung wurde mit einem Uhrschälchen bedeckt und in den Brütofen gestellt. In den meisten Fällen fand während der ersten Tage die Embryoualentwickelung statt, wenn auch bedeutend verlangsamt. Am 5. Tage jedoch war der Embryo meist nicht mehr am Leben, was an der exquisit weisslichen Farbe des Embryo zu erkennen war. Bei diesen Versuchen konnte nun constatirt werden, dass, nachdem der Tod des Embryo eingetreten war, die Herzthätigkeit desselben noch 1 Tag, 1½ oder 2 und in einem Falle sogar 3 Tage anhielt. Eine genaue Angabe der Stunden, während welcher das Herz den Tod des Embryo überdauerte, war nicht zu erreichen, da die Prüfung des Zustandes des Einhaltes, das Herausnehmen des Eies aus dem Ofen und das Abheben des Deckels zu grosse Schädigungen herbeiführt und möglichst beschränkt werden musste.

Dass das fötale Herz der Vögel tagelang den zugehörigen Embryo überleben kann, führt Herr Gerlach darauf zurück, dass das Herz in so früher Entwickelungszeit ein von dem übrigen Organismus unabhän-

giges Daseiu führt, während es später, durch Nervenbahnen mit dem Centralorgan verbunden, seine Selbstständigkeit einbüsst.

Notthaft: Die physiologische Bedeutung des facettirten Insectenauges. (Kosmos. Jahrg. 1886, Bd. I, Heft 6.)

Aus einem Vergleiche des Facettenauges mit dem Wirbelthierauge in anatomischer und physiologischer Beziehuug ergiebt sich, dass das facettirte Iusectenauge nur sehr unvollkommeu die Umrisse der wahrgenommenen Gegenstände wiedergeben kann. Verfasser nimmt an, „dass die Thätigkeit des Facettenauges in der Richtung zu suchen sei, wo die Dienste unseres eigeuen Gesichtsorganes uns im Stiche lasseu", dass nämlich das Facettenauge dazu dicut, „deu räumlichen Abstand der umgebenden Diuge iu sämmtlichen deu radiär gestellten Augenelemeuten eutsprecheuden Richtuugen zur Kenutuiss zu briugen". An der scbeinbaren Helligkeit, nicbt an der deutlicheren Form der Gegenstände hat das Insect Anhalt, die Entfernung zu schätzen und die Richtung zu erkennen, iu welcher der Weg frei ist. Das Insect fliegt gleichsam ausweichend, etwa in der Weise wie der Mensch bei Dunkelheit den Weg durcb einen Wald fiudet.

Zur Erkennung der Gegenstände, z. B. der Beute, der Pflanzen etc., dienen die Nebenangen, wenn auch nur auf kurze Entfernungeu hin, da das Nebenauge nicht accomodatiousfähig ist. Allerdings giebt Verfasser zu, dass jene von dem Facettenauge wohl etwas unterstützt würden. (Die vieleu Iusecten obue Stemmata köuneu ihre Beute, Wohnung etc. nicht durch das Gesichtsorgan erkennen?! Ref.)

Die gegen Herrn Notthaft's Meinung sprechende Thatsache, dass die Insecten bei Nacht dem Lichte zufliegen, hält Verfasser für anormal, krankhaft. [Referent bemerkt dazu, dass die heliophilen Thiere, z. B. Tagschmetterlinge, sich im Sonneulichte tummeln und nicht den Schatteu aufsucheu; hellere Orte werden nicht vermieden.] K. J.

Atsusuke Nagamatsz: Beiträge zur Kenntniss der Chlorophyllfunction. (Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg. 1887. Bd. III, S. 389.)

Verfasser hat zwei Fragen zu beantworten gesucht: Ersteus: Köuen Blätter vou Laudpflanzen unter Wasser assimilireu? Um dies festzustellen, legte er Blätter verschiedener Pflanzen des Morgens, wo sie iu Folge der nächtlichen Eutlecrung in die Sprosse keine Stärke enthielten, in Glascylinder mit kohlensäurehaltigem Wasser, andere, welche zur Controle dienten, in Cylinder mit kohlensäurebaltiger Luft. Die Dauer der Versuche war zwei bis drei Stunden. Sofort nach Beendigung eiues Versuches wurden die Blätter mit der Jodprobe auf Stärke geprüft, gleichzeitig auch Blätter von den Pflanzen im Garten abgenommeu und untersucht. Es stellte sich nun heraus, dass unter Wasser nur solche Blätter Stärke bilden, welche vom Wasser nicht vollständig benetzt werden und daher mit einer Luftschicht überzogen bleiben, iu die die Kohlensäure des Wassers hineindiffundiren kanu. Blätter, die vollständig benetzt werden, bilden keiue Stärke, assimiliren also nicht.

Zweitens: Hat das durch ein assimilirendes Blatt hindurchgegangene Licht uoch die Kraft, in einem zweiteu Blatte Assimilation zu bewirken? Herr Nagamatsz scbnitt früh Morgens von einem an der Pflanze befindlichen Blatte die eine Längshälfte unter Schonung des Mittelnerven ab und constatirte darin die Abwesenheit von Stärke. Die andere Blatthälfte wurde daun mit eiuem über ihr stehenden Blatte so verbuuden, dass sie von demselben beschattet wurde. Nach mehrereu Stuudeu fand sich in dem oberen beleuchtetcu Blatte reichlich Stärke, während das untere keine Stärke erzeugte. Damit ist die obige Frage in negativem Sinne beantwortet. F. M.

A. Michaelis: Graham-Otto's ausführliches Lehrbuch der anorganischen Chemie. Fünfte, umgearbeitete Auflage; in 4 Abtheiluugen. Vierte Abtheilung, erste Hälfte. (Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. 39 Bog.)

Die fünfte Auflage des allbekannten Lehr- und Handbuches geht ihrer Vollenduug entgegen. Wie ihre Vorgäugerinneu, so giebt auch sie ein umfassendes Bild der während der Zeit ihrer Abfassung vorhaudenen Thatsachen, sowie der herrscbenden, theoretischen Anschauungen auf dem Gebiete der allgemeinen, und besonders der anorgauischen Chemie. Es liegt daher in der Natur der Sache, dass sie ein, gegen die früheren Auflagen wesentlich verändertes Gepräge trägt. Der erste Baud der vierteu Auflage trägt die Jahreszahl 1863. Damals standen sich Typentheorie und Dualismus noch schroff gegeuüber; die heutc geltendeu Atomgewichte waren keineswegs allgemein augenommen; die Lehre von der Valeuz und Verkettung der Atome war kaum im Werden, und das periodische System der Elemente schlummerte noch im Puppenzustande als wenig beachtete Lehre von deu Triaden. — So legte denn der Verfasser jener vierten Auflage seinem Buche noch die früheren Atomgewichte und die dualistische Anschauuugsweise zu Grunde, währeud der typischen Auffassuug nur gelegeutlicb gedacht wurde.

A. Michaelis, weleber die Bearbeitung der neuen Auflage vor etwa einem Jahrzehnt übernahm, hat es trefflich verstanden, den durch den Fortschritt der Wissenschaft bedingten Anforderungeu zu genügen, zugleich aber dem Werke diejeuigen Vorzüge zu erhalteu, welche er von seinem Vorgänger überkommeu hatte; soweit es irgend thunlich, schliesst sich die Darstellung au die der früheren Auflage au. — Dabei haben die heutigen, allgemeineu, theoretischen Lehren uud Fragen eine gründliche und, soweit erforderlich, kritische Behandlung gefunden; nicht miuder wie die auf dem Gebiete der reinen uud technischen Chemie inzwischen gemachteu Einzelentdeckungeu. Hinsichtlich der Experimente sind die zahlreichen Vorlesuugsversuche, welche Hofmann, Heumann u. A. eiugeführt haben, zu bemerken; und endlich hat die Literatur eine etwas eingehendere Berücksichtigung gefunden als in der IV. Auflage.

Die jetzt neu vorliegende erste Hälfte der IV. Abtheilung (die vierte Auflage war iu drei Abtheiluugeu erschienen) umfasst die Metalle der Alumiuiumgruppe: Aluminium, Gallium und Indium; dann die eine Menge noch wenig bekaunter und zum Theil zweifelhafter Glieder umfassende Cer-Gruppe, und geht dann zur Eisen-Gruppe über, vou welcher sie das Mangan ganz, das Eisen zum kleineren Theil behandelt.

Das Kapitel Aluminium ist besonders reich an Abschnitteu wichtigen technischeu Inhalts. Schon die Gewinnung des Metalles selbst, sowie die Bereitung der Aluminiumbronzen enthält maucbes neue; die elektrolytische Darstellung der letzteren nach deu Patenten von Cowles und Mabery ist noch nicht aufgenommen, und könnte vielleicht in einem, wohl ohne dies zu erwartendeu Nachtrag Berücksichtigung finden (auch den früheren Bänden sind Nachträge augefügt). — Sehr ausführlich behandelt sind die Kapitel Ultramarin, Mörtel und Cement, Glas, Porcellan etc.

Ungemein mühsam zu bearbeiten war sicher das Kapitel der Cer-Gruppe. Wir brauchen nur die Namen ihrer Glieder: Cer, Lanthan, Didym; dann Yttrium, Erbium, Terbium, Ytterbium, Scandium, Thulium, Holmium, Philippium, Decipium, Samarium, Norwegium, Y_α und Y_β zu uennen, um darau zu eriuern, dass hier ein ungeheures Material zu bewältigen war, welches zum Theil noch lange nicht für eine kritische Sichtung reif ist.

Einer weiteren Empfehlung des Buches wird es nicht bedürfen: Graham-Otto's Lebrbuch der anorganischen Chemie ist auch in seiner fünfteu Auflage schon längst ein Gemeingut geworden, nicht nur der Chemiker, soudern auch derer, welche für ihren Beruf eines irgend eiugehenderen Studiums der Chemie bedürfen. R. M.

Hierzu eine Extra-Beilage.

Extra-Beilage

zur

Naturwissenschaftlichen Rundschau No. 19.

Zur Naturgeschichte der Harnsäure*).

Von Professor Wilhelm Ebstein.

3. Ueber die Schädigung, welche die thierischen Gewebe durch die Harnsäure erleiden.

Die Harnsäure ist keineswegs ein harmloses Stoffwechselprodnct. In dem zweiten Artikel ist bereits erwähnt worden, dass die Drüsenzellen der Nieren, indem in ihnen die „Harnkügelchen", welche, abgesehen von einer ihre Form bestimmenden Gerüstsubstanz aus harnsaureu Verbindungeu bestehen, unter den l. c. näher präcisirten Bedingungen entstehen, dabei zu Grunde gehen. Daraus würde sich aber nicht folgern lassen, dass die Harnsäure an dem Untergange dieser Zellen schuld ist. Um die die Gewebe des Thierkörpers schädigenden Eigenschaften der Harnsäure zu erweisen, bedürfen wir directere Beweise. Es gelang mir zunächst, der Lösung dieser Frage durch das Studium der anatomischen Veränderung von Gewebeu und Organen, welche in sogenannter typischer Weise bei der harnsauren Gicht des Menschen erkrankt waren, näher zu treten. Diese Untersuchungen haben ergeben, dass das Charakteristische dieser krankhaften Processe, neben den wohlbekannten Ablagerungen von krystallisirten, harnsaureu Salzen, in der Entwickelung von Nekroseherden besteht. In diesen abgestorbenen Gewebspartien sind die krystallisirten harnsauren Salze abgelagert. Diese Nekroseherde charakterisireu sich durch den Untergang der normalen Structur und Textur, schliesslich zerfallen die betreffenden Gewebe. Die Untersuchung mit Tinctionsmethoden bestätigt, dass Zellen und Kerne in dem abgestorbeneu, homogenen, structurlosen Gewebe verschwunden resp. dass die etwa noch vorhandenen vereinzelten Kerne nicht mehr tingirbar sind. Die Untersuchung im polarisirten Lichte ergiebt bei den gichtisch erkrankten Gewebeu, welche das Licht doppelt brechen, dass die nekrotischen Partien derselben, also des hyalinen Gelenkknorpels sowie der Sehnen, dieses Vermögen eingebüsst haben. Das Absterben der Gewebe kann kein plötzliches sein, denn man findet eine Vorstufe der Nekroseherde, welche ich als nekrotisirende Herde bezeichnet habe. In ihnen finden sich keine krystallisirten Uratablagerungen. Dieselben entwickeln sich nämlich nur an den Stellen, wo das Gewebe wirklich abgestorben ist. In der Umgebung der Gichtherde, d. h. der Gewebsnekrosen mit eingelagerten krystallisirten Uratablagerungen, lässt sich eine reactive Entzündung constatiren, welche im Knorpel in Gestalt von Wucherungsprocessen der Knorpelzellen, in den andereu Geweben und Organen in der Form kleinzelliger Infiltration auftritt.

Es liegt nun angesichts dieser Thatsachen sehr nahe, daran zu denken, dass die harnsauren Verbindungen diese Schädigungen der Gewebe bedingen, indem sie in denselben unter bestimmten Verhältnissen, zunächst in flüssiger Form ausgeschieden, an umschriebenen Stellen nicht nur entzündungserregend wirken, sondern auch die betreffenden Gewebspartien allmälig vollkommen ertödten. Warum sich nur an letzteren die harnsauren Verbindungen in der bekannten Form krystallisirt ablagern, soll hier nicht weiter auseinandergesetzt werden. Da man aber einwenden könnte, dass die gichtische Materie, abgesehen von den harnsauren Salzen, noch andere Substanzen enthält, welche einen entzündungserregenden und selbst gewebstödtenden Einfluss haben, müssen, um die schädliche Wirkung der harnsauren Verbindungen zu erweisen, andere Beweismittel herangezogen werden. Ich benutzte dazu die bei Hühnern experimentell erzeugte Harnstauung; da der Vogelharn grösstentheils aus Harnsäure besteht, erzielt man auf diese Weise eine Harnsäurestauung. Die Harnsäurestauung bei Hühnern wurde erstens durch Unterbindung ihrer Harnleiter bewirkt, und zweitens tödtete ich durch subcutane Einverleibung von chromsauren Salzen die secernirenden Epithelien der Rindensubstanz der Niere. Da, wie wir in dem ersten Artikel gesehen haben, die Harnsäure nicht in den Nieren gebildet, sondern nur ausgeschieden wird, musste nach Ertödtung der Ausscheidungsorgane eine Harnsäurestauung entstehen.

Es ergab sich aus diesen Versuchen, welche in ihren Details in meinem Buche „Ueber die Natur und Behandlung der Gicht" geschildert worden sind, dass dabei ganz analoge Herde, wie sie bei der menschlichen Gicht beobachtet werden, in der Leber, in dem Herzen und in den Nieren entstehen. In den letzteren entwickelten sich diese Herde aber nur dann, wenn die Harnsäurestauung durch Ertödtung der Nierenepithelien durch Chromsalze hervorgerufen wurde. Diese letztere Thatsache ist sehr interessant, weil sie beweist, dass verschiedene Organe und Gewebe einen verschieden hohen Grad von Widerstandsfähigkeit gegen die Harnsäure haben. Die nach Unterbindung der Harnleiter in den Nieren sich anstauende Harnsäure vermag das Gewebe derselben nicht zum Absterben zu bringen, wohl aber in der Leber und im Herzen Nekroseherde zu veranlassen; wenn aber die absondernden Nierenepithelien durch die Chromsalze getödtet sind, entsteht in den abgestorbenen Gewebspartien eine Ausscheidung der bekann-

*) Vergl. Rdsch. II, S. 129.

ten nadelförmigeu Urate, wie sie in den Gichtherden vorkommen.

Man könnte nun aber immer noch einwenden, dass auch bei dieser Harnsäurestauung andere Momente wirksam sind, welche die Gewebe schädigen. Man musste sich also in noch directerer Weise von der giftigen Wirkung der Harnsäure überzeugen. Am schlagendsten und einfachsten sind die an der Hornhaut des Kaninchenauges angestellten Versuche. Wenn man nämlich chemisch reine Harnsäure als Schüttelmixtur oder in phosphorsaurem Natron gelöst in die Hornhaut dieser Thiere einspritzt, so entwickelt sich ein Hornhautinfiltrat, welches mit Hinterlassung eines sogenannten Leukoms heilt. Stets wurden diese Versuche mit sterilisirten Flüssigkeiten unter antiseptischen Cautelen angestellt, überdies bewies der ganze Ablauf des Processes — ebenso wie die gleichzeitig bei jedem Versuche angestellten Controlversuche — dass jeder septische Einfluss dabei auszuschliessen war. Diese Controlversuche wurden mit von phosphorsaurem Natron oder mit Schüttelmixtur von Magnesia usta ausgeführt. Parenchymatöse Injectionen mit einer zweiprocentigen Harnstofflösung verliefen absolut reizlos, desgleichen gleiche Versuche mit einer Reihe anderer Stoffwechselproducte, dem Xanthin, Guanin, Kreatin, Kreatinin und der Hippursäure, von denen die beiden ersteren in ihrer chemischen Constitution der Harnsäure sehr nahe stehen. Nur die Hippursäure bewirkte eine mehrere Tage lang anhaltende Trübung der Hornhaut in der Umgebung der Einstichstellen. Dieselbe blieb aber auch aus, nachdem man die saure, zweiprocentige Hippursäurelösung, welche erwärmt eingespritzt worden war, vorher durch Natron neutralisirt hatte.

Diese Versuche dürften zu dem Schlusse berechtigen, dass die Harnsäure ein chemisches Gift ist, gegen welches die verschiedenen Gewebe und Organe des Thierkörpers in verschiedener Weise widerstandsfähig sind. Die Harnsäure ist kein septisches Gift, sie wirkt auch nicht als mechanischer Reiz; denn in Lösungen wirkt sie ebenso wie als Pulver in Schüttelmixtur angewandt.

4. Einige Bemerkungen über die harnsaure Diathese.

Es soll über die so viel umstrittenen Diathesen zu Krankheiten im Allgemeinen hier nicht gesprochen werden. Es bedarf keiner weiteren Ausführung, dass die Lehre von den Diathesen in demselben Verhältnisse wie unsere Vorstellungeu über die Krankheitsursachen sich klären wird und muss. Nur einige Bemerkungen über die als harnsaure Diathese bekannte Krankheitsanlage mögen hier Platz finden. Harnsaure Diathese bedeutet ja dem Wortlaute nach nichts Anderes als harnsaure Disposition, Anlage resp. Krankheitsanlage (dispositio sc. ad morbum), und es ist darunter die Anlage zu Krankheiten zu verstehen, welche in Folge der Harnsäure entstehen.

Dass die Harnsäure Schädigungen der Organe und Gewebe des Körpers bewirken kann, ist ohne Weiteres einleuchtend, wenn wir das ins Auge fasseu, was ich darüber in dem Abschnitt 3 gesagt habe. Da nun die Harnsäure ein normales Stoffwechselproduct ist, welches vom menschlichen Organismus in einer gewissen kleinen Menge beständig mit dem Harn ausgeschieden wird; da wir ferner sehen, dass gewisse Thierklassen, wie z. B. die Vögel, sogar einen fast lediglich aus Harnsäure bestehenden Harn ausscheideu, so lässt sich hieraus folgern, weil wir trotzdem einen nachweisbaren Schaden für das Leben oder die Gesundheit dieser Geschöpfe nicht entstehen seheu, dass ein gewisses Quantum von Harnsäure, welches bei den verschiedenen Thierklassen sehr verschieden gross ist, im Organismus fabricirt werden und in den Säften circulireu kann, und dass besondere Verhältnisse obwalten müssen, wenn die Harnsäure einen schädigenden Einfluss auf den Organismus ausübeu soll. Wir müssen hierbei von vornherein ins Auge fassen, dass die verschiedenen Organismeu sich in sehr versehiedener Weise resistent gegen die Harnsäure verhalten. Es ist anzunehmeu, dass, wenn der Mensch relativ ebeuso grosse Mengen von Harnsäure fabricirte, wie der Vogel, dies für ihn offenbar mit grossen Nachtheilen verbunden wäre. Wir haben in dem vorbergehenden Abschnitt gesehen, dass die Nieren der Hühner gegen die Harnsäure weit resistenter sind, als das Herz und die Leber derselben. Wie nun verschiedene Thierklassen und ihre verschiedenen Organe einen verschiedenen Grad von Widerstandsfähigkeit gegen die Harnsäure zeigen, so lässt sich zum Mindesten als sehr wahrscheinlich annehmen, dass die einzelnen Individuen derselben Thierklasse resp. insbesondere auch verschiedene Menschen unter sonst gleichen Verhältnissen gegen die gleiche Quantität Harnsäure nicht in gleicher Weise reagiren. In wie weit solche individuelle Verschiedenheiten hierbei bedeutungsvoll sind, ist zur Zeit nicht bestimmbar. Jedenfalls ist hier noch mit anderen klarliegenderen Verhältnissen zu rechnen.

Es ist als selbstverständlich anzusehen, dass unter Voraussetzuug einer gleich grossen Widerstandsfähigkeit seitens der betreffenden Individuen und Organe, dieselben um so mehr von der Harnsäure geschädigt werden, je intensiver die Harnsäure einzuwirken vermag. Von grösster Bedeutung für die Intensität dieser Einwirkuug ist also die Quantität der in Wirksamkeit tretenden Harnsäure. Die Quantität derselben ist nicht nur um so grösser, je mehr Harnsäure gebildet wird, sondern auch je weniger von der producirten Harnsäure ausgeschieden wird. Diese in Betracht kommende Harnsäuremenge wird selbstredend ceteris paribus am grössten sein, wenn viel Harnsäure gebildet, aber nur wenig Harnsäure ausgeschieden wird. Ueber die Menge der im Organismus sich bildenden Harnsäure wissen wir nichts. Nur über die Menge der ausgeschiedenen Harnsäure können wir uns durch die Untersuchung des Harns ein Urtheil bilden.

Die Ausscheidung der Harnsäure kann vermindert werden einmal durch eine verminderte Bildung der Harnsäure oder dadurch, dass der Ausscheidung derselben durch die Nieren gewisse Hindernisse ent-

gegenstehen. Diese Hindernisse können ersteus liegen in Störungeu der normalen Ausscheidungsorgane der Harnsäure, in den Nieren selbst, oder zweiteus in Behinderungen des Transportes der Harnsäure aus ihren Bildungsstätteu, von welchen ich im ersten Artikel bereits gesprochen habe. Ist der ersterwähnte Grund wirksam, vermögeu die absondernden Nierenepithelien die Harnsäure nur in ungenügender Weise abzuscheiden, so entsteht eine allgemeine oder generalisirte Stauuug der Harnsäure oder sagen wir lieber, der auf diese Weise harnsäurereicher werdendeu Säfte. Diese Stauung tritt ceteris paribus dort am intensivsten in die Erscheinung, wo im Allgemeinen die Verhältnisse einer Säftestauung am günstigsten sind. Im letztereu Falle, d. h. wenn die Stauung der harnsäurehaltigen Säfte in dem eineu oder in dem anderen harnsäurebildeuden Organe stattfindet, entsteht eine localisirte Harnsäurestauung. Ich habe diese Gesichtspunkte benutzt, um die Erkrankungen an harnsaurer Gicht in zwei grosse Kategorien zu theilen. Die Fälle, wo ich eine geueralisirte Stauung der harnsäurehaltiger gewordenen Säfte annehme, habe ich als primäre Nierengicht, die Fälle, wo ich eine localisirte Harnsäurestauung anuehme, habe ich als primäre Gelenkgicht bezeichnet. Ich habe dieseu Gedankeu in meinem Buche „Ueber die Natur und Behandlung der Gicht“ ausgeführt und hoffe, durch diese Deutung ein gut Theil der mystischen Anschauungen, welche über die Natur der harnsauren Gicht herrschen, begraben zu haben.

Angesichts dieser Erwägungen müsste man nun eigeutlich annehmen, dass jeder Mensch, bei welchem in Folge von Störungen der Nierenthätigkeit allgemeine Säftestauungen stattfinden, oder bei dem in Folge von localen Circulationsstörungen der Abfluss der Säfte aus gewissen Theilen des Körpers gestört ist, die harnsaure Gicht, den Hauptrepräsentanten der Krankheitsformen, welchen wir als bedingt durch die harnsaure Diathese ansehen, bekommeu müsste. Dem ist aber nicht so. Wäre dies der Fall, so müsste die Gicht eine der allerhäufigsten Krankheiten sein, eben oder wenigstens fast ebenso häufig wie die erwähnten Krankheitszustände. Es gehört also ein Weiteres dazu, um die Gicht zu erzeugen.

Dasselbe kann entweder bestehen in der Individualität im Allgemeinen ohne Rücksicht auf die Harnsäureproduction, oder in einer vermehrten Harnsäureproduction, oder endlich in einer Productiou der Harnsäure an gewissen perversen Orten, wodurch einer localisirten Stauung der harnsäurereicher werdenden Säfte Vorschub geleistet werden kann. Ich habe diese hier nicht weiter auszuführende Frage von der Harusäureproduction an perversen Orten in dem ersteu Abschnitt, gelegentlich der Besprechung der Harnsäureproduction in den Muskeln und dem Knochenmark, gestreift. Nehmen wir nun die angeführten Momente, worunter die vermehrte Harusäureproductiou als das Bedeutungsvollste anzusehen sein dürfte, als bestehend an, so liegt natürlich in dieser das disponirende Moment, die Disposition, die Diathese zu Erkrankungen. Sie ist die Folge der vermehrten Harnsäureproduction oder der Productiou der Harnsäure an perversem Orte oder beider, indem hierdurch die Organe uud Gewebe des Körpers geschädigt werden, insbesondere wenn ein prädisponirendes, besonders begünstigeudes Moment dazutritt. Als solche prädisponirende Momente sehe ich bei der harnsauren Gicht in dem eben auseiuander gesetzten Sinne die geueralisirte und die lokalisirte Harnsäurestauuug an.

Als Hauptfrage tritt uns nun die Frage entgegen, ob die gesteigerte Harnsäureproduction vorkomme, und ich habe bereits angeführt, dass wir ein sicheres Kriterium, ob ein Individuum mehr Harusäure producirt als ein anderes, durchaus nicht haben. Selbst wenn ein Individuum erheblich mehr Harusäure ausscheidet, als für normal erachtet wird, könneu wir immer noch nicht daraus eine gesteigerte Production von Harnsäure erschliessen, sondern man könnte sich auch vorstellen, dass das betreffende Individuum in seinem Organismus von der gebildeteu Harnsäure eine relativ kleine Menge zersetzt hätte. Die Ausscheidungsgrösse giebt ja nur in den Fällen ein Kriterium für die Grösse der Production, wenu es sich um Endproducte des Stoffwechsels, wie Kohleusäure oder Harnstoff, handelt, vorausgesetzt, dass der letztere nicht in den harnableitenden Wegeu eine Umsetzung in kohlensaures Ammoniak erfährt.

Trotz alledem aber giebt es eine Reihe von Erfahruugen, welche der Annahme einer vermehrten Harnsäurebilduug als Ursache einer Krankheitsanlage günstig siud. Es ist zunächst an die Thatsache zu erinnern, dass die ausgeschiedene Harnsäuremenge, welche weniger als die Harnstoffmenge von den genossenen Nahrungsmitteln, als gerade von besoudereu innereu Zuständen des einzelnen Individuums abhängt, doch im normalen Zustande sehr wechselt und zwischen 0,2 bis 1,0 g in 24 Stunden schwanken kann. Ist es nun an und für sich unwahrscheinlich, dass die im Körper producirte Harnsäure uur deshalb als solche ausgeschieden wird, weil ein Theil der im Organismus sich bildeuden Harnsäure nicht weiter zu Harnstoff oxydirt wird — es wäre ja in der That höchst wunderbar und unter allen Umständen unverständlich, dass 0,2 g oder etwas mehr Harnsäure nicht völlig oxydirt werdeu sollten — so muss man auch zugehen, dass die relativ erheblichen individuellen Schwankungen in der Harnsäureausscheidung uuter sonst normalen Verhältnisseu in ihren Grenzwerthen nach oben weit eher auf einer gesteigerten Production, als auf einer verringerten Verbrennung von Harnsäure beruhen dürften. Dazu kommen noch folgende Erwägungen:

Wir haben bereits im zweiten Abschnitt gesehen, dass bereits im Fötalzustaude Harnsäure producirt wird, und es liegen genaue Beobachtungen vor, woraus sich schliesseu lässt, dass bei den verschiedenen Fötus nicht die gleiche Menge Harnsäure gebildet wird. H. Schwartz, welcher in acht Fällen den Haru todtgeborener Früchte untersuchte und in allen Fällen ausser Harnstoff auch Harnsäure in demselben nachweisen konnte, sah, dass in einzelneu Fällen bei Salzsäurezusatz sehr zahlreiche aus Harnsäure bestehende Krystalldruseu sich abschieden, während dies

in anderen Fällen nur in geringem Maasse geschehen ist. Ich habe im zweiten Abschnitt bereits angegeben, dass schon im Fötalzustande die Bedingungen für das Zustandekommen von harnsauren Infarcten vorhanden sind. Je mehr Harnsäure producirt wird, um so eher ist unter sonst gleichen Verhältnissen die Entwickelung eines solchen Infarctes zu erwarten. Nehmen wir nun an, dass der fötalen Harnsäureproduction ein wesentlicher Antheil bei der Entwickelung des harnsauren Niereninfarctes in den Nieren Neugeborener zukommt, und berücksichtigen wir ferner, dass dieser Infarct, wie früher erwähnt wurde, nicht nur kein constantes Vorkommniss ist, sondern dass er auch eine mehr oder weniger hochgradige Entwickelung erreicht, so werden wir eine zweite Stütze für die Annahme besitzen, dass die Harnsäureproduction im Fötalleben nicht in allen Fällen in gleich starker Weise erfolgt. Wir dürfen also zunächst eine fötale Anlage zu Krankheiten in Folge von einer Mehrproduction von Harnsäure annehmen.

Dass sich aber eine solche Anlage bereits in den frühesten Lebensperioden bemerkbar macht, geht aus der Geschichte der harnsauren Concremente hervor, wie ich dieselbe in meinem Buche „Ueber die Natur und Behandlung der Harnsteine“ geliefert habe. Es handelt sich hier um eine angeborene und erfahrungsgemäss oft vererbbare Anlage, deren Ursache uns freilich zur Zeit unbekannt ist, deren Sitz aber in das Protoplasma der Zellen, die Werkstätten des Stoffwechsels, verlegt werden muss. Dass eine solche krankhafte Anlage, welche durch eine Vermehrung der Harnsäureproduction bedingt wird, wofern sie geringgradig ist und die zu ihrem Wirksamwerden günstigen prädisponirenden Momente fehlen, keine krankhaften Erscheinungen zu bewirken braucht, dass sie sogar erlöschen kann, darf auf Grund klinischer Erfahrungen wohl als zum Mindesten äusserst wahrscheinlich angenommen werden. Auf der anderen Seite ist aber anzunehmen, dass diese in vermehrter Harnsäureproduction bestehende Krankheitsanlage in vielen Fällen ohne weitere prädisponirende Momente wirksam wird; daneben ist freilich zuzugeben, dass diese Anlage durch allerlei äussere Schädlichkeiten und besonders durch Fehler in der Lebensweise gesteigert werden kann. Dass diese Fehler aber nicht das allein Determinirende sein können, ergiebt sich aus der sattsam festgestellten Erfahrung, dass die Fehler der Lebensweise und sonstige Schädlichkeiten bei einer grossen Zahl von Menschen entweder keine oder wenigstens nicht solche üble Folgen hervorrufen, welche auf eine vermehrte Harnsäurebildung zurückzuführen sind. Alle Erfahrungen drängen dazu, eine angeborene Anlage zu Krankheiten anzunehmen, die auf die Harnsäure und zwar auf eine vermehrte Bildung derselben zurückzuführen sind.

Kann nun eine solche Anlage nicht erworben werden, d. h. kann das Protoplasma der harnsäurebereitenden Organe im Allgemeinen oder einzelner derselben nicht durch irgend eine Ursache eine stärkere Function entfalten und auf diese Weise Krankheiten erzeugen, welche durch die überreichliche Harnsäureproduction verschuldet sind? Erwiesen ist dies für die physiologischen Zustände des menschlichen Organismus nicht; irrthümlich ist insbesondere die Annahme, dass die Production der Harnsäure bei der Gicht lediglich auf die stärkere Zufuhr stickstoffhaltiger Nahrungsmittel zurückzuführen sei. Wer Gelegenheit gehabt hat, eine grössere Reihe von Gichtkranken selbst zu beobachten, oder wer auch nur die Literatur dieser Krankheit genauer verfolgt, wird sich der Ueberzeugung nicht verschliessen können, dass Individuen gelegentlich an den schwersten Formen von harnsaurer Gicht erkranken, welche nicht nur keine reichliche, sondern sogar dauernd eher zu wenig stickstoffhaltige Nahrungsmittel genossen haben. Dagegen kennen wir einen pathologischen Zustand, eine schwere unheilbare Krankheit, bei welcher unter Umständen eine bisweilen sehr gesteigerte Harnsäureausscheidung zu constatiren ist. Ich beobachtete, dass ein an dieser Krankheit, der Leukämie, leidender Patient 5,102 g Harnsäure in 24 Stunden mit dem Harne ausschied. Wie diese vermehrte Ausscheidung von Harnsäure aus dem Harne, welche wohl als vermehrte Harnsäureproduction aufzufassen ist, bei der Leukämie zu Stande kommt, wissen wir nicht. Es ist aber unwahrscheinlich, dass sie in Folge einer unvollständigen Oxydation entsteht. Hier handelt es sich aber keinesfalls um die Folge einer durch eine eigenthümliche Beschaffenheit des Protoplasmas entstandenen, angeborenen, oder erworbenen Stoffwechselanomalie, sondern um die Folge einer schweren Erkrankung, welche die vermehrte Ausscheidung der Harnsäure veranlasst. Eine individuelle Disposition zur vermehrten Harnsäureproduction besteht bei der Leukämie nicht, die letztere ist das die vermehrte Harnsäureproduction verursachende Moment. Niemals ist noch die Leukämie, so viel mir bekannt geworden, als Ursache der Gicht constatirt, dagegen kann unter Umständen — ich habe dies dreimal beobachtet — die Leukämie das prädisponirende Moment zur Bildung harnsaurer Harnconcretionen abgeben. Fasst man den Begriff der harnsauren Diathese ganz allgemein so, dass man sie als die Disposition des Körpers zu Erkrankungen in Folge vermehrter Harnsäureproduction bezeichnet, so wird man die Leukämie sicher als eine Krankheit bezeichnen müssen, welche eine solche Disposition schafft. Dieselbe wird wirksam, wofern neben ihr gewisse Vorbedingungen vorhanden sind.

Dass zur Bildung von harnsauren Harnconcrementen übrigens nicht immer eine gesteigerte Harnsäureproduction nothwendig ist, darauf werde ich demnächst einmal zurückkommen. Dagegen dürfte die harnsaure Gicht lediglich unter dem Einflusse der harnsauren Diathese in dem angegebenen Sinne, d. h. bei vermehrter Harnsäureproduction, zu Stande kommen, welche sich aus zur Zeit unbekannten Gründen in Folge einer wohl stets angeborenen und vererbbaren abnormen Beschaffenheit des Zellprotoplasmas der die Harnsäure producirenden Organe entwickelt.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 14. Mai 1887. **No. 20.**

Inhalt.

Physik. Carlo Marangoni: Neue Beziehung zwischen der Elektricität und dem Lichte. S. 157.

Hydrographie. Zur Theorie der Küstenströmungen. S. 159.

Zoologie. R. Monicz: Die Männchen von Lecanium hesperidum und die Parthenogenese. S. 160.

Kleinere Mittheilungen. A. Riccò: Resultate der Beobachtungen der Sonnenprotuberanzen im Jahre 1885 auf der Sternwarte zu Palermo. S. 161. — J. Liznar: Ueber die 26tägige Periode der erdmagnetischen Elemente in hohen magnetischen Breiten. S. 162. — L. R. Wilberforce: Ueber eine neue Methode, Interferenzfransen zu erzeugen, und deren Verwendung für die Frage, ob ein elektrischer Verschiebungsstrom eine Translationsbewegung des elektromagnetischen Mediums in sich schliesst. S. 162. — H. Le Chatelier: Messung hoher Temperaturen durch thermoelektrische Ketten. S. 162. — J. W. Mallet: Ueber das Vorkommen von Silber in der vulkanischen Asche des Ausbruches des Cotopaxi am 22. und 23. Juli 1885. S. 163. — P. Chronstchoff und A. Martinoff: Ueber chemische Affinitäts-Coëfficienten. S. 163. — W. O. Atwater: Ueber das Freiwerden von Stickstoff aus seinen Verbindungen und die Aufnahme des atmosphärischen Stickstoffs durch die Pflanzen. S. 163. — O. E. Imhof: Poren an Diatomaceenschalen und Austreten des Protoplasmas an die Oberfläche. S. 164. — O. Drude: Die natürliche systematische Anordnung der Blüthenpflanzen. S. 164. — C. Anschütz: Ungedruckte wissenschaftliche Correspondenz zwischen Johann Kepler und Herwart von Hohenburg 1599. S. 164.

Carlo Marangoni: Neue Beziehung zwischen der Elektricität und dem Lichte. (Atti della Reale Accademia dei Lincei. Rendiconti 1887, Ser. 4, Vol. III [1], p. 136.)

Die wichtigen neuen Thatsachen, welche Herr Marangoni über die Analogie zwischen Licht und Elektricität aufgefundeu, hat er der Römischen Akademie in der Sitzung vom 6. Februar im Nachstehenden mitgetheilt.

„Bei der Wiederholung des Experimentes über das Durchbohreu von Glas mittelst elektrischer Entladung wollte ich versuchen, Scheiben von krystallinischen Mineralien zu durchbohren. Ich machte den ersten Versuch au einer Platte von isländischem Doppelspath, die durch Absplitterung parallel zu einer Rhomboëderfläche erhalten war. Das Resultat schien mir neu und höchst wichtig wegen der folgenden Umstände: 1) Das von der elektrischen Entladung im isländischen Spath erzeugte Loch war eine gerade Linie, während es im Glase eine geschlängelte Linie bildet. 2) Die Entladung folgte, statt die Richtung der Spaltungsebene, d. h. eine den Kanten parallele Gerade einzuhalten, wie man vorher glauben möchte, der Richtung der Hauptaxe des Rhomboëders, d. h. der optischen Axe. 3) Längs dieses geradlinigen Loches beobachtete man zwei Sprünge, welche in zwei zu einander senkrechten Ebenen lagen und als Schnittpunkt das feine Loch oder die optische Axe des Krystalles hatten; einer dieser Sprünge lag im Hauptschnitt.

Zum Experiment wandte ich zuerst die Kundt'sche Röhre an; aber der Funke durchschlug, sei es wegen der Polyedrie der Krystall-Flächen, welche sich nicht genau dem Ende der Röhre anlegten, sei es aus anderen Gründen, fast immer den Kitt statt des Krystalls.

Ich kam daher auf den Gedanken, den Krystall vollständig in eine isolirende Flüssigkeit zu tauchen; Oel entsprach dem Zwecke gut, besser noch das Leuchtpetroleum.

Mein Apparat zum Funkendurchschlagen ist wie folgt eingerichtet: Ein mit einem Pfropfen verschlossener Glastrichter ist von einem Kupferdraht durchsetzt; in den Trichter giebt man so viel Quecksilber, dass man eine Oberfläche von etwa 4 cm im Durchmesser erhält. Ueber dieses bringt man eine etwa 2 cm hohe Schicht von Petroleum. Ins Petroleum taucht man die Krystallscheibe, welche auf dem Quecksilber schwimmt. Auf das Mineral stellt man einen in eine Spitze endenden Kupferdraht, welcher mit dem positiven Pole einer grossen Ruhmkorff'schen Inductions-Spirale in Verbindung ist, während der negative Pol durch einen Draht mit dem Quecksilber verbunden ist. So ist ein elektrisches Ventil innerhalb des Petroleums hergestellt; die grösste Schlagweite in dieser Flüssigkeit ist etwa $^1/_{17}$ von der in der Luft, wo sie gegen 15 cm betrug.

Es verdient bemerkt zu werden, dass bei diesem Ventil die flüssige Platte mit allen Punkten der Oberfläche des Krystalls in Berührung ist, so dass die Entladung, welche von der Spitze ausgeht, frei den Weg des kleinsten Widerstandes durch den Krystall verfolgen kann, während zwischen zwei Spitzen oder zwischen einer Spitze und einer Metallscheibe der

von der Entladung eingeschlagene Weg modificirt werden kann durch Berührungspunkte der beiden Pole, die ganz zufällig vertheilt sind.

In der Regel genügt der erste Funke, die Scheibe zu durchbohren. Nachdem sie aus dem Petroleum herausgenommen, in Aether gewaschen und getrocknet worden, ist sie sehr sauber und zur Beobachtung geeignet.

Mit diesem neuen Verfahren zum Funkendurchschlagen prüfte ich auch andere Mineralien, wie Flussspath, Selenit, Muscovit, Topas; da aber die in meinem Besitze befindlichen Exemplare Löcher oder Sprünge hatten, so durchlief der Funke die bereits vorhandenen Continuitätsstörungen und man konnte nichts Interessantes sehen.

Hingegen ergab ein schönes Exemplar sehr durchsichtigen Steinsalzes die besten Resultate. Ich spaltete drei Scheiben desselben parallel den drei Flächen ab, welche eine Würfelecke bildeten; sie hatten die Dicke von 5 bis 10 mm.

Die Entladung durchbohrte diese Scheiben von Steinsalz in geraden, zu den Flächen senkrechten Linien, und erzeugte zwei Risse, die zu einander senkrecht und parallel zu den Flächen des Würfels waren, ferner zwei andere sehr kleine Sprünge, die auch zu einander senkrecht waren und die von den ersten und grösseren Rissen gebildeten Winkel halbirten; die kleineren Sprünge lagen daher in Ebenen parallel zu den Flächen des Rhomhendodekaëders. Diese vier Sprünge gingen alle durch das geradlinige Loch, das von der Entladung gemacht worden und somit mit einer von den Axen des Würfels zusammenfiel.

Legt man die durchbohrten Steinsalzscheiben auf den Spiegel des Nörrenberg'schen Polarisationsapparates, so dass die Polarisationsebene des Nicols senkrecht steht zu der des Spiegels, oder kurz, betrachtet man das Steinsalz im dunklen Felde, so sieht man ein schönes helles Kreuz in Gestalt eines X auftreten, welches die grösste Helligkeit besitzt, wenn die Ebenen der grossen Sprünge (der zu den Würfelflächen parallelen) die Winkel halbiren, welche die Polarisationsebenen bilden. Ein zweites weniger lebhaftes Maximum erhält man, wenn man den Krystall um 45^0 dreht, und die kleinen Sprünge die Stelle der grossen einnehmen; wenn man dann das Steinsalz um $^1/_4$ rechten Winkel dreht, sieht man einen schwachen, hellen Stern mit acht Strahlen, der gebildet ist aus den beiden Kreuzen, entsprechend den vier Sprüngen. Dreht man den Nicol um 90^0, so dass man ein helles Feld erzeugt, so erscheint ein dunkles Kreuz und ein dunkler Stern, wo sie früher hell erschienen waren, entsprechend den Sprüngen.

Diese Erscheinungen müssen von einer Dichtigkeitsänderung in der Nähe der Sprünge abhängen; und um zu entscheiden, ob die Dichte zu- oder abgenommen, nahm ich eine Brewster'sche Presse und presste in derselben eine quadratische Steinsalzplatte, während ich beobachtete, was im Nörrenberg'schen Apparate im dunklen Felde eintrete. Ich sah das helle Kreuz in Gestalt eines X entstehen, ferner zwei helle Linien, welche wie ein V angeordnet waren, in jedem der beiden Druckpunkte, wobei der Scheitel des V mit dem drückenden Punkte in Berührung war. Diese hellen Linien sind parallel den Diagonalen der Würfelflächen. Presst man noch stärker, so fühlt man ein Knistern, und gleichzeitig verschwindet jede der hellen Linien.

Comprimirt man in der Presse Glas und beobachtet man dasselbe im dunklen Felde, so entstehen die farbigen Lemniscaten, deren Centren nahe den beiden Compressionspunkten sind, und ein dunkles Kreuz, dessen einer Arm durch die beiden comprimirenden Punkte geht, während der andere senkrecht zu demselben steht.

Diese Thatsachen beweisen, dass, wo eine Zunahme der Dichte stattfindet, die Verdunkelung beobachtet wird, und dass mit einer Abnahme der Dichte auch eine Ausdehnung stattfindet.

Das von der Entladung durchbohrte Glas zeigt nun im Nörrenberg'schen Apparat im dunklen Felde, entsprechend dem Loche, ein helles Kreuz und im hellen Felde ein schwarzes Kreuz, stets in Form eines X, d. h. dessen Arme die Winkel der beiden Polarisationsebenen halbiren, wie man auch das durchbohrte Glas drehen mag.

Hieraus, scheint mir, kann man schliessen, dass im Glase wie im Steinsalz die Molekeln in einem Zustande gezwungener Ausdehnung sich befinden, die unterhalten wird von der gemeinsamen Anziehung aller benachbarten Molecüle, dass ferner, wenn die Cohäsion an einzelnen Theilen wegen des Springens derselben fehlt, Orte vorhanden sind, wo die Dichte geringer ist (die Ebenen des Reissens), und Orte, wo die Dichte grösser ist (die Halbirenden der Winkel, welche von den Sprüngen eingenommen werden). Da es nun im Steinsalz vier Sprungebenen giebt, sieht man die hellen Sterne nur in diesen Ebenen, und sie drehen sich mit dem Krystall; während im Glase, wo die Sprünge in allen Azimuthen vorhanden sind, das Kreuz sich nicht mit dem Glase dreht, sondern fest bleibt zu der Richtung der Polarisationsebenen.

An dem durchbohrten isländischen Spath habe ich keine der angeführten Erscheinungen beobachtet.

Kurz zusammenfassend, glaube ich aus vorstehenden Thatsachen die folgenden Analogien zwischen der Fortpflanzung der elektrischen Entladung und der des Lichtes ableiten zu können.

1) Das Licht und die Elektricität pflanzen sich in einem Krystall, das ist, in einem Medium von regelmässiger Molecularstructur, in gerader Linie fort.

2) Das Licht und die Elektricität durchlaufen in einer kleinsten Zeit oder auch mit geringstem Widerstande bestimmte Richtungen, welche entweder die Elasticitätsaxen sind oder Richtungen, welche bestimmte Beziehungen zu denselben haben.

3) Das Licht ist eine transversale Schwingungsbewegung und in nicht isotropen Körpern zerlegt es sich in zwei Strahlen, so dass die Schwingungen des einen Strahles in einer Ebene senkrecht zu den Schwingungen des anderen erfolgen. Ebenso erzeugt

die elektrische Entladung transversal zu ihrem eigenen Wege Sprünge (welche nicht immer die Flächen leichtester Spaltbarkeit sind); diese Sprünge liegen in senkrechten Ebenen und weisen auf eine transversale Energie hin, welche in zwei Hauptrichtungen wirkt. Dies würde vermuthen lassen, dass auch die Elektricität bei der Fortpflanzung transversal schwingt, wie das Licht, und sich in zwei senkrechten Ebenen polarisiren kann.

4) Endlich ändert das natürliche Licht in einem amorphen Medium, wie das Glas, bei jeder noch so kleinen Zufälligkeit die Richtung der Schwingungsebene, aber nicht die Richtung des Strahles; deshalb ist die Bahn der Schwingungsebene des Lichtes das Complicirteste, das man sich denken kann. Aehnlich ist der Riss, der in einem Glase von der Entladung erzeugt wird, gewunden und besteht aus einem stark gedrehten und wie eine Krause gefalteten Bande und dreht sich bald nach links, bald nach rechts in so complicirter Weise, dass man seinen Weg nicht verfolgen kann.

Betrachtet man die Risse unter dem Mikroskop und dreht man die Schraube sehr langsam, so kann man mit dem Blick in verschiedene Tiefen dringen und nur eine sehr kurze Strecke der Bahn übersehen. Man kann so besser den gewundenen Weg verfolgen, den die Entladung genommen, und ab und zu sieht man statt eines Spaltes zwei senkrechte, welche eine Theilung der transversalen elektrischen Energie in zwei Hauptrichtungen annehmen lassen, weil das Glas an diesem Punkte nicht homogen ist.

Die Erscheinungen, welche ich an der elektrischen Entladung in Krystallen beobachtet habe, sind in vollkommener Harmonie mit der Fresnel'schen Theorie, dass die Schwingungen des Aethers leichter erfolgen parallel zu den Schichten der Molecüle, als in schräger Richtung zu denselben, dass daher jede zu einer Elasticitätsaxe eines Krystalles schräge elektrische Schwingung sich in zwei Schwingungen zerlegt, eine parallel, die andere senkrecht zu dieser Axe.

Die Analogie zwischen den bei der Entladung beobachteten Erscheinungen und denen des Lichtes ist eine so innige, dass sie nicht nur die Hypothese bestätigt, dass der Lichtäther und der elektrische Aether ein und dasselbe sind, sondern auch glauben lassen könnte an die Identität der beiden Erscheinungen, der elektrischen Entladung und der Fortpflanzung des Lichtes.

Ich habe die Absicht, nachdem ich mir gute Schnitte werde verschafft haben, diese Untersuchungen an einer grösseren Anzahl von Krystallen fortzusetzen, namentlich an zweiaxigen, um zu sehen, ob sich in ihnen auch für die elektrische Entladung die interessanten Eigenschaften verificiren, welche das Licht in ihnen zeigt.

Zur Theorie der Küstenströmungen. (Ann. d. Hydrographie. 1887, Jahrg. XV, S. 25.)

Einer Besprechung eines Vortrages, den Herr Buchanan vor der geographischen Gesellschaft zu London über die physische Geographie der grossen Oceane gehalten, und in dem er zwei wichtige oceanographische Probleme behandelte, entnehmen wir den nachstehenden Beitrag zur Theorie der Küstenströmungen.

Das Aufsteigen kalten Wassers aus der Tiefe, welchem der letzte Theil des Vortrages gewidmet ist, bietet insofern besonderes Interesse, als dieser Erscheinung erst in jüngster Zeit von der Wissenschaft Beachtung zugewendet ist. Bis vor einigen Jahren war es feststehender Grundsatz, aus kalten Wassertemperaturen an den Küsten auf Strömungen zu schliessen, welche von kalten Gegenden der Erde herkommen. Auf Grund dieser Temperaturbeobachtungen wird in den maassgebenden Werken über Meeresströmungen bis jetzt ein kalter Strom für die Ostküste von Nordamerika bis Charleston, für Südamerika bis Cap Frio als erwiesen angesehen. Ebenso wurde das kalte Wasser innerhalb des Kurosiwo an der Japanischen Küste, die bekannten niedrigen Temperaturen an der Küste von Peru und Kalifornien, endlich an vielen Stellen der Westafrikanischen Küste nur als Beleg für kalte, äquatorwärts gerichtete Strömungen angeführt. Die erste Discussion der Strombeobachtungen, welche unseres Wissens der Thatsache eines Aufsteigens kalten Wassers an der Küste Rechnung trug, waren die 1882 herausgegebenen Bemerkungen von Toynbee zu den meteorologischen Karten des Occandistrictes in der Nähe des Cap der guten Hoffnung. In dem 1884 erschienenen Schriftchen: „Zur Mechanik der Meeresströmungen" von Corvettencapitän Hoffmann ist des Aufsteigens kalten Wassers unter den Strömungen mit verticalen Bewegungscomponenten gedacht; auch Herr Krümmel ist mit der Ansicht hervorgetreten, dass das kalte Wasser von der Westküste Afrikas in Folge des oberflächlichen Abflusses des westwärts strömenden Wassers aus der Tiefe aufsteige.

Herr Buchanan giebt seine Meinung wie folgt ab: „Das Vorkommen dieser Küstengebiete abnorm kalten Wassers findet seine Erklärung in der Thatsache, dass dies Küsten des Oceans sind, von welchen der Wind herweht. Die Passatwinde wehen von denselben nach dem Aequator zu und schaffen so Wasser von den Küsten fort, welches von der nächsten Quelle ersetzt werden muss. Diese Quelle ist das tiefe Wasser der Nachbarschaft der Küsten des Continentes, und dieses Tiefenwasser wird geliefert durch den von hohen Breiten her stetig statthabenden, langsamen Zufluss."

Herr Buchanan führt dann noch weiter die allgemein beobachtete grüne Farbe des kalten Wassers im Gegensatze zu der normalen blauen Farbe des Tropengebietes als einen Beweis des polaren Ursprunges dieses Tiefenwassers an.

Dass das kalte Wasser von der Tiefe her aufsteigt, ist nicht zu bezweifeln, und die zum Schlusse in dem Vortrage wiedergegebenen Beobachtungen der „Möve" geben einen besonders schönen Nachweis für diese Thatsache. Die Darstellung des Herrn Buchanan

kann jedoch insofern Widerspruch hervorrufen, als sie von der Voraussetzung ausgeht, dass der Wind von der Küste fortwehen müsse, wenn kaltes Wasser aufsteigen soll. An einer anderen Stelle des Vortrages wird auch ein Aufsteigen von Tiefenwasser mitten im Ocean als möglich hingestellt, wenn es von Beobachtungen mitten in der Aequatorialströmung und Gegenströmung heisst: „Das Oberflächenwasser hat eine schnelle Forthewegung, und das tiefere und kältere Wasser, welches aufsteigt, um theilweise den Abfluss zu ersetzen, kühlt das Oberflächenwasser ab.“

Die Erklärung des Aufsteigens von kaltem Wasser an den Küsten wird vereinfacht, wenn man sagt: Wasser aus der Tiefe kann überall da aufsteigen, wo eine Küstenströmung das Bestreben hat, von der Küste abzuschwenken. Die Strömung übt dann eine saugende Wirkung auf das umgebende Wasser aus. Sowohl von der stromlosen Oberfläche, als aus der Tiefe fliesst das Wasser hinzu, um den Winkel zwischen Land und Strömung auszufüllen. Je nach der Configuration der Küste und des Meeresbodens ist das Zuströmen an der Oberfläche oder aus der Tiefe stärker; dieselben Verhältnisse bestimmen auch die Richtung des strömenden Wassers, welche entgegen- oder mitlaufend in Bezug auf den erregenden Hauptstrom auftreten kann.

Ablandiger Wind kann diese Vorgänge veranlassen, aber er ist dazu nicht erforderlich. Es würde schwierig sein, einen solchen immer da nachzuweisen, wo kaltes Küstenwasser auftritt. Ein Küstenstrom erhält aber auch noch durch andere Einflüsse das Bestreben, seine Richtung zu verändern, und namentlich kommt hier die Rotation der Erde in Betracht. Unter dem Einflusse der Erdrotation hat jede Strömung auf der nördlichen Erdhälfte das Bestreben nach rechts, auf der südlichen das Bestreben nach links abzuschwenken. Vergleicht man nun den Lauf der Küstenströmungen und die Orte, wo kaltes Küstenwasser auftritt, so findet man, dass sich dieses Gesetz überall bewährt. Ebenso stimmt das Vorkommen der Korallenriffe hiermit überein. Sie werden überall da gefunden, wo kein kaltes Wasser nach dem Vorhergehenden auftreten kann.

Mit diesen Anschauungen stimmt es überein, wenn in den Gebieten kalten Küstenwassers zeitweilig entgegengesetzte Strömungen in der Nähe des Landes beobachtet sind, z. B. Südstrom an der Westküste von Afrika zwischen Cap Frio und dem Congo oder Südstrom an der Westküste von Südamerika zwischen Coquimbo und Iquique. Die Configuration der Küste wird hier zur Erklärung ausreichen.

Ein Abschwenken des Küstenstromes und Aufsteigen von Tiefenwasser wird überall dort wesentlich erleichtert, wo der Meeresgrund steil abfällt. Die Westküste von Südamerika bietet hierfür den besten Beleg. Das Abschwenken wird aufgehalten dort, wo ein Küstenstrom auf einer flachen Schwelle dahinfliesst und daher Tiefenwasser unter demselben nicht aufsteigen kann. Ein Beispiel hierfür bietet der Golfstrom zwischen der Florida-Strasse und Charleston.

Die mechanische Theorie der Meeresströmungen bedarf noch vielfach der Ergänzung. Wie weit das Aufsteigen von Tiefenwasser bei der Darstellung der arktischen Strömungen berücksichtigt werden muss, lässt sich nicht ohne Weiteres übersehen, da die Verhältnisse dort viel verwickelter liegen. Soviel geht aber aus dem Gesagten hervor, dass nicht das Thermometer und nicht locale Stromversetzungen für die Kenntniss der Wassercirculation an der Oberfläche der Oceane allein maassgebend sein dürfen. Vielmehr muss die Darstellung auf der Karte davon ausgehen, dass diese Circulation mechanischen Gesetzen gehorcht, und dass alle Beobachtungen, welche mit solchen Gesetzen im Widerspruche stehen, mit grösstem Misstrauen aufgenommen werden müssen.

R. Monicz: Die Männchen von Lecanium hesperidum und die Parthenogenese. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 449.)

Bekannt ist der geschlechtliche Dimorphismus, welchen gewöhnlich die Cocciden zeigen; die Männchen sind im Gegensatze zu den Weibchen geflügelt und erleiden vollständige Metamorphosen; nur bei einigen Formen sind sie flügellos. Bei vielen Arten jedoch sind sie noch ganz unbekannt; man nimmt dann an, dass die Weibchen sich in der Regel ohne deren Mitwirkung fortpflanzen und dass die Männchen nur von Zeit zu Zeit auftreten; mehrere Autoren nehmen sogar an, dass für bestimmte Formen die Männchen überhaupt nicht existiren.

Unter den Cocciden, deren Männchen man vergebens aufgesucht hat, ist Lecanium hesperidum besonders zu nennen. Leydig hat vom November bis Januar nur Weibchen angetroffen, die sämmtlich Embryonen in verschiedenen Entwickelungsstadien trugen; er zuerst verglich die ohne Betheiligung von Männchen auf einander folgenden Generationen dieser Thiere denen der Blattläuse. Leuckart hat später gleichfalls die Männchen aufgesucht, aber ohne grösseren Erfolg, und an mehreren Hunderten von Weibchen konnte er keine Spermatozoiden finden; er bezeichnete daher die Cochenille, die uns hier beschäftigt, als ein parthenogenetisches Thier, indem er sagte: „Eine Befruchtung durch bis jetzt unbekannte Männchen erfolgt vielleicht von Zeit zu Zeit; aber nichts berechtigt zu der Behauptung, dass diese Befruchtung eine regelmässige und nothwendige sei.“ Diese Ansicht wurde allgemein acceptirt und kein Autor spricht von der Parthenogenese, ohne Lecanium hesperidum zu citiren.

Diese Species ist aber nach Herrn Monicz keineswegs parthenogenetisch; wenigstens hat er viele Männchen in fast allen Weibchen gefunden, die er aus verschiedenen Orten in grosser Anzahl von September bis Mitte Februar untersucht hat; sie sind vielleicht im Herbst noch zahlreicher. Er fand sie immer isolirt in einer Ausbuchtung des Ovarium, und die Aussackungen, welche die Männchen enthielten, erschienen zerstreut zwischen denen, in welchen Weibchenlarven sich befanden.

Es konnten mehrere Entwickelungsstadien dieser Männchen beobachtet werden. Im ersten Stadium existirt kein äusseres Organ, und der Körper scheint ganz eingenommen von den noch nicht differenzirten Hodenfollikeln; die Schale ist sehr dünn und absolut geschlossen. Im zweiten Stadium treten fünf bis sechs Falten der Hülle auf, welche zweifellos den Ringen entsprechen; die Entwickelung der Spermatozoiden ist beendet, und man unterscheidet scharf die Hoden, die durch die Entwickelung der Organrudimente etwas zurückgedrängt wurden. Im dritten Stadium, welches das vollkommene Thier darstellt, zeigt die Haut vorspringende Verzierungen, welche das erwachsene Thier charakterisiren, die Fühler und die Füsse sind entwickelt; man bemerkt die Warzen, welche die beiden sehr langen Schwanzhaare tragen, zwischen denen der Penis liegt; dieser ist kurz und sehr breit und an der Basis mit einer Reihe langer Haare versehen. Das junge Männchen hat keine Spur von Augen, seine Haut bleibt sehr dünn, was stark contrastirt mit den Chitindecken und den gut entwickelten Augen der jungen Weibchen, die man gleichzeitig im Mutterkörper trifft.

Das Männchen von Lecadium hesperidum ist also unter allen bisher bekannten charakterisirt durch die winzige Grösse, die Form des Penis, den Mangel an Augen und Flügel, die Art der Bedeckung und die Entwickelung der Spermatozoiden vor dem Erscheinen der Gliedmaassen, in einem Stadium, welches dem der Puppe entspricht.

Die Entwickelung der männlichen Organe konnte verfolgt und constatirt werden, dass die lichtbrechenden, rundlichen Massen, die als Hodenfollikel aufzufassen sind, sich unter verschiedenen Formen differenziren; bald bildet sich in ihrem Inneren nur eine Mutterzelle und man findet dann neben ihr mehrere runde Körper von fettigem Aussehen, bald beobachtet man zwei Spermatoblasten; beide Formen führen in hier nicht weiter zu beschreibender Weise zur Bildung der Spermatozoën.

Die Organisation der Männchen lässt einen Zweifel, dass Paarung stattfindet, nicht zu; es fragt sich nur, ob sie im Mutterkörper oder ausserhalb desselben erfolgt. Eine Entscheidung kann hierüber nicht gegeben werden, da das Männchen ausserhalb nicht getroffen worden, selbst nicht unterhalb der Mutter; sein unvollkommener Zustand spricht für die Annahme, dass die Weibchen im mütterlichen Apparate befruchtet werden.

Erwägt man, dass die Spermatozoën bei Leeanium hesperidum reif sind, wenn die Männchen noch jedes Relationsorgans ermangeln, so kann man nicht umhin zu denken, dass noch ein Uebergangszustand oder selbst ein tieferer Grad der Entwickelung bei irgend einer Art derselben Familie oder einer anderen Gruppe vorkommen kann. Man begreift auch, dass die Männchen so verkümmert sein können, dass sie im Mutterkörper auf die Geschlechtselemente reducirt sind, und dass so eine Art falschen Hermaphroditismus entsteht; sie könnten auch auf der niedrigsten Stufe repräsentirt sein durch nicht differenzirte Elemente, die aber gleichwohl zu den Eiern in Beziehung treten; es wird dann ganz natürlich, dass die prätendirten Pseudova in ihrer Entwickelung identisch sind mit den gewöhnlichen Eiern, und man hat in der That bereits die Hypothese aufgestellt, dass bei den agamogenetischen Blattläusen die Entwickelung der Eier veranlasst wird durch den Hermaphroditismus der Weibchen. Wie dem auch sei, in all diesen Fällen entziehen sich die Männchen der Beobachtung, und man kann nicht umhin, zu schliessen, dass Parthenogenese oder Pedogenese, welche eine Form derselben ist, vorliegt. Man begreift endlich, dass so verkümmerte Männchen in bestimmten Jahreszeiten und unter besonderen Umständen in Folge einer langsameren Entwickelung der Geschlechtsprodncte eine vollkommene Entwickelung erlangen, und sich mit normalen Charakteren zeigen können.

Diese Betrachtungen scheinen bis zum Beweise des Gegentheils auf die verschiedensten parthenogenetischen Thiere Anwendung zu finden, mit Ausnahme vielleicht einiger Hymenopteren, bei denen die Erscheinungen complicirter sind. Die Parthenogenese war bisher eine besondere Erscheinung, die nicht genügend hat erklärt werden können; vielleicht wird sie eines Tages ganz in das allgemeine Gesetz der geschlechtlichen Fortpflanzung eingereiht werden können.

A. Riccò: Resultate der Beobachtungen der Sonnenprotuberanzen im Jahre 1885 auf der Sternwarte zu Palermo. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti 1887, Ser. 4, Vol. III, [1] p. 21.)

Die eingehende Discussion der im Jahre 1885 in Palermo ausgeführten Protuberanz-Beobachtungen hat einige beachtenswerthe Resultate ergeben:

In üblicher Weise sind im Ganzen an 165 Tagen 1360 Protuberanzen von nicht weniger als 30″ Höhe über dem Sonnenrande beobachtet worden, deren Monatsmittel für die Häufigkeit ein Minimum im März und ein Maximum im September, für die Gesammtausdehnung ein Minimum im März, und ein Maximum im November und für die Höhe ein Minimum im Januar und im April, ein Maximum im August ergeben. Die Jahresmittel der täglichen Häufigkeit (8,24), der täglichen Gesammtausdehnung (27,9°) und der Höhe (49,9″) sind sämmtlich grösser als die entsprechenden Werthe des Jahres 1884 und der vorangehenden Jahre. Somit erstreckt sich auch in der letzten 11jährigen Periode das Maximum der Protuberanzen über das Fleckenmaximum hinaus.

Aus den Monatsmitteln der heliographischen Breiten, in welchen die Protuberanzen beobachtet sind, ergaben sich für die nördliche Hemisphäre Minima im März und Juni, Maxima im September und Mai; für die südliche Hemisphäre ein Minimum im September und ein Maximum im Februar. Die kritischen Epochen der mittleren Breiten der Protuberanzen sind also auf beiden Hemisphären einander entgegengesetzt; sie fallen übrigens zusammen mit den kritischen Epochen der Häufigkeit und Ausdehnung der Protuberanzen.

Vom 1. zum 2. Semester nahmen die mittleren Breiten der nördlichen Protuberanzen um 3° zu, die der südlichen um 3° ab; somit hat sich die Zone der Protuberanzen 3° nach Norden verschoben.

Das Jahresmittel der Breiten auf beiden Halbkugeln ist um 4° kleiner als im Jahre 1884 und in den vorangegangenen Jahren, so dass seit dem Jahre 1880 eine Verschiebung der Zonen der Protuberanzen um 12° nach dem Aequator hin und im Ganzen eine Einengung um 24 heliographische Breiten stattgefunden. Von 1883 bis 1884 (kurz nach dem Fleckenmaximum) zeigte sich ein Höherrücken der mittleren Breiten der nördlichen Protuberanzen, während die der südlichen fast stationär blieben. Dem entsprechend zeigten von 1883 auf 1884 die mittleren Breiten der Flecke eine etwas geringere Abnahme, als in den vorhergehenden Jahren beobachtet worden. Eine beachtenswerthe Uebereinstimmung machte sich geltend zwischen den Bewegungen der Zonen der Protuberanzen in der Breite und den Bewegungen der Fleckenzonen.

J. Liznar: Ueber die 26tägige Periode der erdmagnetischen Elemente in hohen magnetischen Breiten. (Wiener akademischer Anzeiger, 1887, S. 57.)

Alle in hohen Breiten angestellten erdmagnetischen Messungen haben gezeigt, dass die Aenderungen des Erdmagnetismus daselbst um so grösser ausfallen, je näher man dem magnetischen Pole kommt. Herr Liznar hat die jetzt publicirten Beobachtungen der Polarstationen aus dem Jahre 1882/83 derselben Untersuchung unterzogen, welche er jüngst für eine Reihe österreichischer und russischer Beobachtungen ausgeführt hatte (Rdsch. II, 46). An dem Material der Beobachtungen der Polarstationen sollte geprüft werden, ob aus dem täglichen Gang der magnetischen Elemente eine 26tägige Periode abzuleiten, und welches die Amplitude dieser Schwankung sei.

Unter den Polarstationen war die englische, Fort Rae, dem magnetischen Pole der Erde am nächsten gelegen, daher hier auch die Aenderungen am grössten ausfielen; nicht viel kleiner waren die Aenderungen auf der österreichischen Polarstation Jan Mayen. Die täglichen Schwankungen dieser Stationen und die Störungen der Declination von Jan Mayen bildeten das Material für die Untersuchung.

Es zeigte sich die gesuchte Periode nicht nur sehr schön ausgeprägt, sondern sie erreichte auch eine kaum erwartete Amplitude. Während die aus der Declination berechnete Periode in Wien eine Amplitude von 0,4′ zeigt, und diese selbst für Pawlowsk nur auf 1,4′ steigt, beträgt sie in Fort Rae 55,1′ und in Jan Mayen 34,8′. Die Amplitude ist an beiden Stationen grösser für die Horizontal- als für die Vertical-Intensität, und zwar beträgt das Verhältniss dieser Amplituden in Fort Rae 1,45, und in Jan Mayen nahe übereinstimmend 1,36. Auch die Störungen der Declination zeigten im Verhältniss zu niederen Breiten ziemlich grosse Amplituden. Für die östlichen Störungen war sie = 3,22′ und für die westlichen 2,03′.

Der mittlere Werth für die Periodendauer ergab sich zu 25,85 Tagen; sie weicht demnach nur wenig von der bisher berechneten (25,97) ab. „Man ersieht hieraus, dass die Rotation der Sonne (denn nach den bisherigen Kenntnissen kann die 26tägige Periode der erdmagnetischen Elemente nur mit dieser in Beziehung gebracht werden) in hohen magnetischen Breiten einen Einfluss auf die erdmagnetischen Elemente zeigt, wie man ihn kaum geahnt hatte, und dass gerade solche Beobachtungen zur Ableitung der Rotationsdauer am geeignetsten wären.“

L. R. Wilberforce: Ueber eine neue Methode, Interferenzfransen zu erzeugen, und deren Verwendung für die Frage, ob ein elektrischer Verschiebungsstrom eine Translationsbewegung des elektromagnetischen Mediums in sich schliesst. (Transactions of the Cambridge Philosophical Society, 1887, Vol. XIV, P. II, p. 170.)

Zur experimentellen Bestätigung der elektromagnetischen Lichttheorie von Maxwell, welche den Lichtäther mit dem elektromagnetischen Medium identificirt, sind wiederholt Versuche gemacht worden, um die Frage zu entscheiden, ob ein elektrischer Strom von einer Translationsbewegung des Aethers begleitet sei; zuletzt von Roiti und Lecher. Zu diesem Zwecke leiteten diese einen kräftigen Strom durch einen durchsichtigen Leiter und prüften die Lichtgeschwindigkeit während desselben; Beide mit negativem Resultate. In diesen Versuchen war jedoch die Leitung eine elektrolytische und das Resultat für die Theorie nicht bindend. Da nun die Untersuchung des Lichtäthers in den gut leitenden Metallen wegen deren Undurchsichtigkeit ausgeschlossen ist, so unternahm Herr Wilberforce eine Untersuchung dieser theoretisch so hochwichtigen Frage an dielektrischen Körpern.

Zwischen die Platten eines Condensators, von denen die eine mit einer Leydener Batterie verbunden werden konnte, die andere zur Erde abgeleitet war, wurde das Dielektricum, eine Glasplatte, gebracht, durch diese gingen in entgegengesetzten Richtungen zwei Lichtstrahlen, welche nach ihrer Vereinigung mit einander Interferenzstreifen bildeten. Wurde die eine Condensatorplatte mit der Elektricitätsquelle verbunden, so stieg die Ladung des Dielektricums von Null sehr schnell bis zum Potential des Condensators an, und entlud sich durch den anderen Condensator zur Erde. Wenn hierbei der Aether in der Glasmasse sich bewegte, so mussten die Interferenzfransen eine Verschiebung zeigen.

Eine eingehende Beschreibung der Versuchsanordnung wäre hier nicht am Platze; der sich hierfür interessirende Physiker muss auf das Original verwiesen werden. Nur über die neue Methode, die Interferenzfransen zu erzeugen, sei erwähnt, dass das Licht auf eine dicke Glasplatte fiel, dass die von der Hinterseite reflectirten Strahlen senkrecht zu zwei unter einem rechten Winkel zu einander geneigten Spiegeln gelangte, von dort zur Hinterfläche der dicken Platte zurückkehrte und in das Beobachtungsocular gelangte; die Abblendung der nicht mit einander interferirenden Strahlen erfolgte durch passende Schirme und Prismen.

Das Resultat dieser Experimente war gleichfalls ein negatives. Die Entladungen verschieden grosser Leydener Flaschen brachten keine Verschiebung der Fransen, welche $\frac{1}{50}$ ihrer Breite gleich war; der Wegunterschied des Lichtstrahles war also in dem Experiment kleiner als $\frac{1}{100}$ seiner mittleren Wellenlänge.

H. Le Chatelier: Messung hoher Temperaturen durch thermoelektrische Ketten. (Journal de Physique. 1887, Ser. 2, T. VI, p. 23.)

Die Messung hoher Temperaturen mittelst Luftthermometer bietet so viel Schwierigkeiten, dass man bei chemischen Untersuchungen die Temperatur nicht selten nur auf etwa 100° genau erhält. Die viel bequemere Anwendung der Thermosäulen gilt allgemein für noch weniger zuverlässig. Herr Le Chatelier führt aber den Nachweis, dass diese Ansicht ausschliesslich dem Umstande zugeschrieben werden muss, dass die Forscher, welche sich mit der Prüfung der Thermosäulen für diese

Zwecke beschäftigt haben, Metalle benutzten, die factisch hierzu nicht geeignet sind. Die eingehende Untersuchung verschiedener Thermoketten ergab nämlich, dass Mangel an Gleichmässigkeit der Metalle, die Art ihrer Behandlung, der Härtegrad und die Art ihrer Berührung auf die Angaben der sich unter sonst gleichen Bedingungen befindlichen und bestimmten festen Schmelz- oder Siedepunkten ausgesetzten Elemente von wesentlichem Einfluss sind. Nur geschmolzenes Platin und geschmolzenes Rhodium-Platin (im Verhältniss von 10 auf 100) zeigten sich all diesen möglichen Fehlerquellen gegenüber entweder ganz oder nahezu constant. Die Bestimmungen der Aenderungen der elektromotorischen Kraft dieses Thermoelementes mit der Temperatur führten zwischen dem Temperaturintervall von 300° bis 1200° zu der Gleichung $E = -0{,}15 + 0{,}115\,t$. Innerhalb dieser Temperaturgrenzen giebt das angeführte Thermoelement eine Genauigkeit bis auf 10°, welche für die chemischen Untersuchungen als vollkommen ausreichend betrachtet werden kann.

J. W. Mallet: Ueber das Vorkommen von Silber in der vulkanischen Asche des Ausbruches des Cotopaxi am 22. und 23. Juli 1885. (Proceedings of the Royal Society 1887, Vol. XLII, Nr. 251, p. 1.)

Von einem früheren Schüler erhielt Herr Mallet aus Ecuador eine Probe Asche, die zu Bahia de Caraguez an der pacifischen Küste, 120 Miles westlich vom Cotopaxi, gesammelt worden; die Asche war vom 23. Juli Morgens an gefallen und hatte eine Tiefe von mehreren Zoll erreicht. Sie erwies sich bei der chemischen Analyse ganz besonders dadurch ausgezeichnet, dass in ihr Spuren von Silber entdeckt wurden. Die eingehendste Analyse der benutzten Reagentien, sowie die Anwendung verschiedener Methoden und sonstige Prüfungen bestätigten das Vorkommen dieses Metalles in der Cotopaxi-Asche.

Es ist dies der erste Fall, dass Silber in den von Vulkanen ausgeworfenen Stoffen gefunden worden, und es ist dieses Vorkommen auch deshalb besonders interessant, weil diese Asche aus dem grössten vulkanischen Schlot der grossen Silber führenden Andenkette stammt.

Merkwürdig ist, dass Blei, welches der Einsender im Jahre 1879 in der Asche des Cotopaxi von der Eruption am 23. Aug. 1878 gefunden hatte, diesmal vergeblich aufgesucht wurde; ebenso wenig war in der Asche ein anderes schweres Metall, als Silber, dessen Menge etwa 1 Theil auf 83600 Theile Asche betrug, enthalten.

P. Chroustchoff und **A. Martinoff:** Ueber chemische Affinitäts-Coëfficienten. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 571.)

Zu den Methoden, welche benutzt werden, um die Grösse der chemischen Verwandtschaft zwischen zwei Körpern zu bestimmen, gehört unter anderen auch die folgende: Man löst zwei Salze in Wasser und setzt einen Körper hinzu, der mit jedem der beiden gelösten Salze einen Niederschlag zu bilden vermag; indem man die Substanz in einer Menge nimmt, die nicht ausreicht, die Gesammtheit beider Salze zu fällen, ergiebt die Analyse des gemischten Niederschlages den numerischen Werth des Vertheilungscoëfficienten, resp. der Verwandtschaftsgrade zwischen den in Betracht kommenden Säuren und Basen. Verfasser haben aber gefunden, dass bei diesen Niederschlägen eine Reihe von Umständen complicirend einwirkt, welche die gewöhnlich aus diesen Versuchen gezogenen Schlussfolgerungen etwas unsicher machen.

Zunächst stellten sie Versuche mit zwei Gruppen von Salzen an: 1) mit Mischungen von $SrCl_2$, $BaCl_2$ und K_2SO_4; 2) mit den Mischungen von K_2SO_4, K_2CrO_4 und $BaCl_2$. Die Salze waren sorgfältig gereinigt. Bei der Gruppe, welche unlösliche Sulfate (Nr. 1) liefert, erhielt man 97 Proc. $BaSO_4$ und 3 Proc. $SrSO_4$; oder 77 Proc. $BaSO_4$ und 23 Proc. $BaSO_4$, nach einer längere Zeit fortgesetzten Berührung; man erhielt aber auch 90 Proc. $BaSO_4$ und 10 Proc. $SrSO_4$, resp. 65 Proc. $BaSO_4$ und 35 Proc. $SrSO_4$, je nachdem man das Sulfat in die Chlorüre schüttete oder umgekehrt. Bei der zweiten Gruppe erhielt man ungefähr 50 Proc. $BaSO_4$ und 50 Proc. $BaCrO_4$, oder 45 Proc. $BaSO_4$ und 55 Proc. $BaCrO_4$, je nach der Art der Mischung.

Hierauf wurden die Reactionen zwischen den verschiedenen Salzen mit den isolirten Substanzen ausgeführt. Ferner wurden die Wärmetönungen dieser Reactionen bei gruppenweiser und isolirter Einwirkung der verschiedenen Substanzen bestimmt. Das bei diesen Versuchen gewonnene allgemeinere Resultat, welches bereits oben angedeutet ist, lautet: Weder die ursprüngliche noch die endgültige Zusammensetzung der Niederschläge kann die chemischen Affinitäts-Coëfficienten liefern; die charakteristischen Affinitätsconstanten lassen sich nicht durch die Methode des gleichzeitigen Niederschlages bestimmen.

W. O. Atwater: Ueber das Freiwerden von Stickstoff aus seinen Verbindungen und die Aufnahme des atmosphärischen Stickstoffs durch die Pflanzen. (American Chemical Journal. 1886, Vol. VIII, p. 398.)

Die wichtige Frage, ob die Pflanzen den atmosphärischen Stickstoff assimiliren, ist im vorigen Jahre auf der Naturforscher-Versammlung zu Berlin von einer Reihe von Forschern im positiven Sinne beantwortet worden (Rdsch. I, 416); auch Verfasser hatte vor zwei Jahren Versuche an Erbsen publicirt, durch welche er ziffernmässige Belege dafür beibrachte, dass diese Pflanze während ihrer Vegetation atmosphärischen Stickstoff aufnehmen müsse, da der Stickstoff der entwickelten Pflanze grösser war, als die Summe des Stickstoffs in dem Samen und in der Ernährungsflüssigkeit. Gleichwohl ist die Zahl exacter Versuche nicht klein, welche zu einem entgegengesetzten Resultate geführt haben. In der vorliegenden Abhandlung sucht nun Herr Atwater diesen Widerspruch zu lösen. An der Hand der eigenen und fremden Zahlen weist er nach, dass alle Versuche, welche in Betreff der Assimilation des Stickstoffs negative Resultate ergeben haben, unter mehr oder weniger abnormen Bedingungen angestellt sind, bei denen die Möglichkeit, und oft die grosse Wahrscheinlichkeit vorgelegen, dass die Resultate beeinflusst seien durch Freiwerden resp. Entweichen von Stickstoff aus den Samen, aus den Pflanzen oder aus der denselben zugeführten Nahrung. Ein solches Entweichen von Stickstoff ist direct nachgewiesen in den Fällen, wo die Pflanzen in concentrirten Nährlösungen gezogen worden und sich nicht so gut entwickelten wie in verdünnten Nährlösungen. Bei gleichem Stickstoffgehalt der concentrirten und der verdünnten Lösung blieb nämlich in der ersten bedeutend weniger Stickstoff nach beendigtem Versuche wie in der letzteren, und trotzdem enthielt die Pflanze, der concentrirten Lösung viel weniger Stickstoff als die der verdünnten Nährlösung. In dem Versuche mit der concentrirten Lösung ist also Stickstoff verschwunden, wahrscheinlich durch Fermente frei gemacht und in die Luft entwichen, ein Vorgang, der bei allen Versuchen mit negativem Resultate eintreten kann.

Die jetzt nicht mehr vereinzelten, positiven Versuchsergebnisse hingegen, in denen die Pflanzen mehr Stickstoff enthielten, als der Samen und die zugeführte Nahrung, beweisen, dass der freie, atmosphärische Stickstoff von den Pflanzen aufgenommen wird; denn der Gehalt der Luft an Stickstoffverbindungen reicht nicht aus, um den Stickstoffzuwachs der Pflanzen zu erklären.

O. E. Imhof: Poren an Diatomaceenschalen und Austreten des Protoplasmas an die Oberfläche. (Biologisches Centralblatt. 1887, Bd. IV, S. 719.)

Bekanntlich zeigen die Diatomaceen (Bacillariaceen) auf einer Unterlage eine selbstständig gleitende Bewegung, welche dadurch hervorgerufen wird, dass Protoplasma aus dem Inneren an die Oberfläche der Alge tritt. Max Schultze machte es wahrscheinlich, dass der Durchtritt des Plasmas durch eine Spalte in dem Kieselpanzer erfolgt, welche in der Mitte der Schalenseiten verläuft und den Diatomeenkundigen als Raphe bekannt ist. Dass die Raphe wirklich eine Spalte ist, hat dann später Pfitzer in einigen Fällen an Querschnitten nachweisen können.

Herr Imhof hat nun an gewissen grossen Arten von Surirella das Vorhandensein zahlreicher Poren im Kieselpanzer festgestellt. In den Kanten der vier Flügel oder Kiele, wodurch diese Arten ausgezeichnet sind, verläuft je eine Rinne von geringer Tiefe, in welche zahlreiche, feine, conische Canälchen münden. Durch diese letzteren sendet das Protoplasma der Zelle Fortsätze hindurch, die ausserhalb noch durch einen in der ganzen Länge der Rinne sich hinziehenden Protoplasmastrang mit einander in Verbindung stehen. Aehnliche Verhältnisse zeigt die Gattung Campylodiscus.

F. M.

O. Drude: Die natürliche systematische Anordnung der Blüthenpflanzen. (Sitzungsber. u. Abhandlungen d. naturwiss. Gesellschaft Isis in Dresden, Jahrg. 1886, S. 75.)

Verfasser tritt in dieser Schrift der Ansicht entgegen, dass die Dicotylen von den Monocotylen abzuleiten, letztere also als auf einer niedrigeren Entwickelungsstufe stehend anzusehen seien. Dicotylen und Monocotylen seien zwei selbstständige Gruppen und folgende Abstammungsreihe sei die wahrscheinlichste:

Pteridophyten[1]) ⇒→ unbekannte ausgestorbene Zwischenglieder ⇒→ Monocotylen.
Pteridophyten ⇒→ Gymnospermen ⇒→ einfache und höhere Dicotylen.

Gerade weil die Monocotylen paläontologisch älter sind als die Dicotylen, können sie als die vollkommeneren angesehen werden, da sie den Vortheil einer längeren Entwickelungsperiode hatten.

Die von Herrn Drude gegebene systematische Eintheilung der Blüthenpflanzen stellt an die Spitze die Monocotylen, deren Anordnung nach vier Divisionen und weitere Eintheilung in zusammen 12 Klassen mit im Ganzen 40 Ordnungen principiellen Schwierigkeiten in geringerem Maasse als bei den Dicotylen unterliegt. Die Reihe der letzteren weist 12 Divisionen mit 41 Klassen und 195 Ordnungen auf. Sie wird von den Gamopetalen (obenan die Compositen) eröffnet (Divisionen A bis C, Epigynae, Corolliflorae, Antistemones). An diese schliessen sich die calycifloren Choripetalen (Div. D) und die discifloren Choripetalen (Div. F) mit ihren apetalen Nebenreihen (Div. E und G). Auf die Cyclospermen und Chlamydoblasten (H und J) folgen die choripetalen Thalamifloren (K), an welche sich gewisse apetale Ordnungen in fast allmäligem Uebergange anschliessen (Apetalae isomerae, Div. L), während dann zum Schluss eine kleinere Zahl typisch corollenloser und fast blüthenhülloser Ordnungen folgt (Dimorphantae diclines, Div. M). Diesen, welche unsere hauptsächlichen Laubwaldbäume in sich schliessen, reiht sich dann direct die dritte grosse Abtheilung der Gymnospermen an. F. M.

[1]) Die höchststehenden Kryptogamen.

C. Anschütz: Ungedruckte wissenschaftliche Correspondenz zwischen Johann Kepler und Herwart von Hohenburg. 1599. Ergänzung zu Kepleri Opera Omnia, ed. Chr. Frisch. Nach den Mss. zu München und Pulkowa edirt. (Separatabdruck aus den Sitzungsberichten der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Prag-Altenburg 1886.)

In der trefflichen Ausgabe aller Kepleriana, welche wir Frisch verdanken, waren zwar gewisse Briefe des durch seine arithmetischen und chronologischen Liebhabereien wohlbekannten bayerischen Kanzlers v. Herwart enthalten, allein es fehlten die zugehörigen Antwortschreiben Kepler's. Ein Fehler im Katalog der Münchener Bibliothek liess diese letzteren der Aufmerksamkeit des Herausgebers entgehen, und es war Herrn Anschütz vorbehalten, dieselben aufs Neue zu entdecken und in Verbindung mit einem gelehrten Commentar dem Publikum zugänglich zu machen. Der Inhalt der Briefe ist ein so ungemein vielseitiger und verkörpert uns so deutlich die Vielheit von Interessen, die sich an den Namen Kepler knüpfen, dass es schwer hält, auszugsweise einen Begriff von den wichtigsten hier erörterten Fragen zu geben. Am wenigsten fesselt unsere Theilnahme dasjenige, auf was Herwart seinerzeit wohl das Hauptgewicht legen mochte, die chronologische Diatribe über eine Stelle bei Lucanus u. s. w. Aeusserst wichtig sind dagegen Kepler's Aeusserungen über den Erdmagnetismus, den er bereits als das Analogon der Schwerkraft bezeichnete; er suchte sich Declinationsbestimmungen aus fernen Ländern zu verschaffen, wobei ihm eben die staatsmännischen Beziehungen seines Freundes Herwart behülflich sein mussten; er giebt ein neues und für jene Zeit ganz annehmbares Verfahren zur Bestimmung der Missweisung an, indem er die vier Ränder eines quadratischen und nach den vier Weltgegenden orientirten Wassergefässes graduirt, die Nadel auf einer „navicula“ auf der Wasserfläche schwimmen lässt und die Punkte notirt, in welchen die nach beiden Seiten verlängerte Nadelaxe zwei gegenüberliegende Quadratseiten schneidet; er müht sich endlich mit der Auffindung des magnetischen Erdpoles ab, mit einer Anfgabe also, die später ihre volle Lösung fand, von ihm selbst aber nachher (im „Astron. Traum“) als aussichtslos bezeichnet werden musste. Auf ein anderes Gebiet führt die Discussion der Frage, ob die Holländer auf Nowaja Semlja wirklich eine so anomale Strahlenbrechung beobachtet haben können, wie sie in ihrer Reisebeschreibung behaupten. Die von den Begleitern Barentz' gemessenen Polhöhen werden von Kepler kritisch geprüft, anscheinend nicht immer mit voller Gerechtigkeit, und bei dieser Gelegenheit erklärt sich der phantasievolle Mann für die Hypothese Domenico Maria's, dass die geographischen Breiten in unausgesetzter Veränderung begriffen seien; die Declinationsnadel zeige noch heute auf den Punkt hin, wo sich der Pol zur Zeit der Weltschöpfung befand, aber seit jener Zeit habe er seinen Ort um $6\frac{1}{2}^0$ verändert. Kepler hat diese seine Speculation selbst nachmals mit Entschiedenheit verworfen. Beachtenswerth sind die Streiflichter, welche durch diese Correspondenz auf den bekannten Streit zwischen Tycho Brahe und Reimarus Ursus fallen. Dass Kepler mehr Astrolog war, als Viele glauben, geht aus einzelnen der jetzt erst publicirten Briefe unwiderleglich hervor, aber wir gewahren auch wieder, wie geistreich der geniale Denker seine astrologischen Hypothesen mit jenen theoretisch unangreifbaren Betrachtungen über musikalische Harmonie, Sternvielecke und Erfüllung der Ebene durch reguläre Polygone zu paaren weiss, aus welchen sich später die tiefsinnige „Harmonice Mundi“ heraus entwickelte. Als eine weitere Ausführung dessen, was sich für Kepler's Verdienste um die Mondtheorie neu ergiebt, ist die von Herrn Anschütz in Band 21 und 22 der „Zeitschr. f. Math. u. Phys.“ abgedruckte Abhandlung anzusehen. S. Günther.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 21. Mai 1887. **No. 21.**

Inhalt.

Anthropologie. Julien Fraiport und Max Lohest: Die Neanderthal- oder Canstadt-Menschenrasse in Belgien. Ethnographische Untersuchungen an Menschenknochen aus den quaternären Ablagerungen einer Grotte in Spy und Bestimmung ihres geologischen Alters. S. 165.

Physik. A. Righi: Die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes an Magneten. S. 167.

Kleinere Mittheilungen. W. v. Bezold: Ueber abnorme Schwankungen des Luftdrucks am 3. und 4. Mai. S. 169. — J. Norman Lockyer: Fernere Discussion der Sonnenflecken-Beobachtungen zu South Kensington. S. 169. — Ciro Christoni: Absolute Werthe der magnetischen Declination und Inclination, welche im Sommer 1886 an einigen Punkten Norditaliens gemessen wurden. S. 169. — P. E. Lommel: Beobachtungen über Phosphorescenz. S. 169. — H. Dufour: Wirkung des Magnetismus auf die Ausflussgeschwindigkeit von Flüssigkeiten. S. 169. — Charles J. Baker: Absorption von Gasen durch Kohle. S. 170. — Em. Bourquelot: Ueber die Art der Abschwächung der Diastase durch die Wärme. S. 170. — K. de Kroustchoff: Ueber neue Methoden zur künstlichen Darstellung der krystallisirten Kieselsäure und des Orthoklas. S. 171. — E. T. Newton: Ueber die Reste einer Art von Riesenvögeln (Gastornis Klaasseni n. sp.) aus den unteren Eocän-Schichten bei Croydon. S. 171. — D. Barfurth: Versuche über die Verwandlung der Froschlarven. Der Hunger als förderndes Princip in der Natur. Die Rückbildung des Froschlarvenschwanzes und die sogenannten Sarcoplasten. S. 171. — Fridolin Krasser: Untersuchungen über das Vorkommen von Eiweiss in der pflanzlichen Zellhaut. S. 172. — Marcus M. Hartog: Ueber Bildung und Entlassung der Zoosporen bei den Saprolegniaceen. S. 172. — A. Ladenburg: Vorträge über die Entwickelungsgeschichte der Chemie in den letzten hundert Jahren. S. 172.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XVII bis XXIV.

Julien Fraiport und Max Lohest: Die Neanderthal- oder Canstadt-Menschenrasse in Belgien. Ethnographische Untersnchungen an Menschenknochen aus den quaternären Ablagerungen einer Grotte in Spy und Bestimmnng ihres geologischen Alters. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. 1886, Ser. 3, T. XII, p. 741.)

Im Sommer 1886 haben die Herren Marcel de Puydt und Max Lohest zu Spy (Provinz Namur) in den Ablagerungen des unteren Quaternärs einer Grotte Menschenreste neben Thierresten entdeckt. Die eingehende Untersuchung der Knochen übernahm Herr Fraiport, während die geologischen Bestimmungen von Herrn Lohest ausgeführt wurden. Das wichtige Resnltat dieser gemeinsamen Untersuchnng wurde der Brüsseler Akademie am 15. December in einer mit mehreren Holzschnitten versehenen Abhandlung vorgelegt, über welche nachstehend knrz berichtet werden soll. Eine spätere, ausführliche Publication des gesammten Details in den „Archives de Biologie" haben die Verfasser in Anssicht gestellt.

Bekanntlich haben die Herren de Quatrefages und Hamy die Menschen, welche in vorgeschichtlicher Zeit Enropa bewohnt haben, nach dem Ban ihrer Knochen, nach Statnr, Indnstrie nnd Lebensweise in drei Hauptrassen getheilt, nnd zwar in aufsteigender Reihe: in die Furfooz- oder Grenelle-Rasse, die Engis- oder Cromagnon-Rasse und die Canstadt- oder Neanderthal-Rasse. Die letztgenannte älteste Rasse soll nicht nur auf das untere Qnarternär beschränkt sein, sondern selbst in die Tertiärepoche der Erdgeschichte hineinragen, und es gehören zu ihr neun in verschiedenen Theilen Europas gefundene Schädel nebst vielen Knochen. In Belgien sind alle drei prähistorische Menschenrassen vertreten. Der neneste nns im Folgenden beschäftigende Befund von Knochenresten zweier der ältesten Rasse zugehörender Individuen wurde im Juni 1886 in einer Grotte am Abhange eines bewaldeten Berges der Commune Spy gemacht, an dessen Fnsse der Orneau fliesst. Aus den untersten Schichten der Grotte wurden die Knochen der beiden Skelette ausgegraben; das Skelett Nr. 1 8 m vom Eingange entfernt, auf der Seite liegend, die Hand gegen den Unterkiefer gestützt; das Skelett Nr. 2 6 m vom Eingange, seine Stellung konnte nicht genau fixirt werden.

Vom Individnum 1 sind gefunden: ein fast vollständiger Schädel, ein Theil des Oberkiefers, der Unterkiefer mit Zähnen, Schlüsselbein nnd Bruchstücke der oberen und der unteren Extremität; vom zweiten Skelett: ein weniger vollkommener Schädel, Brnchstücke vom Oberkiefer, des Unterkiefers, Schulterblattes, Schlüsselbeines nnd beider Extremitäten. Ferner sind Wirbelknochen, Bruchstücke von Rippen, Zwischenhand- nnd Fnssknochen aufgefunden. Die eingehende Beschreibung dieser Knochen, namentlich der Schädel, und ihre Vergleichnng mit anderen

fossilen Menschenschädeln bildet den ersten Theil der Abhandlung, dem sich eine Beschreibung des geologischen Durchschnittes der Fundstelle, wie eine Aufzählung der in gleicher Schicht gefundenen Thierreste anschliesst. Das in diesem Abschnitte gelieferte Detail der Untersuchung muss hier übergangen werden, da wir uns specieller mit dem zweiten allgemeinen Theil der Abhandlung zu beschäftigen haben.

Zur Bestimmung des geologischen Alters der Menschen von Spy gehen die Verfasser von der Eintheilung aus, welche Herr de Mortillet auf Grund der Aenderungen der Fauna und der menschlichen Industrie für die paläolithischen Zeiten aufgestellt hat; er unterscheidet die Epochen: I) Chellèenne, II) Moustierienne, III) Solutréenne und IV) Magdalenienne, und glaubt, dass die Menschen der Neanderthal-Rasse zur Zeit der ältesten Epoche I. Europa bewohnt haben. Es muss jedoch bemerkt werden, dass man bisher keine charakteristischen Stein-Instrumente neben den Neanderthalresten gefunden, und dass auch die Kenntniss der gleichalterigen Fauna sehr mangelhaft ist. Hingegen sind in Spy neben den Skeletten Thierreste gefunden, welche zur Epoche II. gehören, und auch die im gleichen Niveau gefundenen Feuersteine müssen derselben Epoche zugezählt werden, während Feuersteine, die an die Industrie der Epoche I. erinnern, in der Terrasse der Spy-Grotte nirgends gefunden worden. Daraus ergiebt sich der Schluss, dass die Menschen von Spy, und wahrscheinlich die der Neanderthal-Rasse überhaupt, der zweiten Epoche angehört haben, und dass man die Menschen der ersten Epoche, welche Genossen des Elephas antiquus gewesen, noch nicht kennt, da man keine Reste von ihnen hat. Ihre Existenz ist darum nicht minder sicher gestellt durch die Reste ihrer Industrie, ihre Skelette müssen jedoch noch aufgefunden werden.

Man hat zur Beurtheilung des Alters von Menschenresten die Höhe der Schichten über dem Bette der benachbarten Flüsse herbeigezogen und diejenigen, welche am höchsten gelegen, für die ältesten gehalten, weil seit ihrer Existenz der Fluss sein Bett tiefer ausgegraben. Verfasser weisen jedoch darauf hin, dass die Grottenbewohner in diese Berechnung nicht hineingezogen werden dürfen. Allgemein wird angenommen, dass in der Quaternärzeit einem vorangegangenen, wärmeren Klima eine starke Abkühlung gefolgt ist; man darf daher vermuthen, dass die ältesten Menschen während der wärmeren Zeit im Freien gelebt, und erst, als das Klima kälter geworden, die Grotten zu ihrem Aufenthalt gewählt haben. Die ältesten Grottenbewohner werden dementsprechend in den tiefsten Schichten derselben gefunden, und sie lebten zur Zeit, als das Klima rauher geworden, während ihre Vorfahren im Freien gelebt und sowohl in höheren als in tieferen Niveaus angetroffen werden können. Zu jenen ersten Grottenbewohnern gehören nun die Menschen von Spy und der Neanderthalmensch, der ebenso wie sein noch unbekannter Vorgänger ein Genosse des Mammuth und Rhinoceros gewesen.

Verfasser haben, wie bereits oben angeführt, aus der Untersuchung der Knochen der Spy-Menschen die Ueberzeugung gewonnen, dass diese der Neanderthal- oder Canstadt-Rasse angehören. „Ja diese Schädel füllen sogar eine Lücke aus, welche bisher noch zwischen dem Neanderthalschädel und den übrigen zu derselben Rasse gezählten existirt hat. Sie liefern den Beweis, dass die Charaktere des ersteren nicht die eines Idioten (Pruner), noch extreme, individuelle oder phathologische (Virchow) Eigenthümlichkeiten sind, sondern die ethnologischen Charaktere einer Rasse, wie dies bereits Schaaffhausen, Huxley, de Quatrefages und Hamy behauptet haben.

Die Menschen von Spy waren klein, von einem Wuchse ähnlich dem der modernen Lappen, untersetzt, kräftig, mit nach den Beinen geneigtem Becken gehend. Sie waren platydolichocephal oder platysubdolichocephal. Sie hatten einen länglichen, niedrigen und schmalen Schädel, sehr hervorragende Augenbrauenbogen, enorme Augenhöhlen, niedrige, fliehende Stirn, nach dem Scheitel abgeplattete Scheitelbeine. Das von oben nach unten und von vorn nach hinten abgeplattete Hinterhauptsbein bildete einen Theil der Wölbung des von hinten nach vorn und von oben nach unten in der Gegend des stark entwickelten kleinen Gehirns deprimirten Schädels. Am Hinterhaupte befindet sich ein langer, breiter, geradliniger Vorsprung ohne mittleren Höcker, zusammenfallend mit den oberen halbkreisförmigen Linien. Die Stirngruben sind eingedrückt, die Jochbogen kräftig; der Oberkiefer charakterisirt sich durch seine grosse Höhe über der Mittellinie. Der Unterkiefer ist sehr kräftig, sehr hoch, sehr dick, rücklaufend ohne Kinnhervorragung und mit einer unteren Fläche statt eines Randes; er besitzt einen geringen Prognathismus des Zahnrandes in der Gegend der Schneidezähne. Die Zähne des Unterkiefers, besonders die Schneide- und Eckzähne, zeigen nach aussen schräge Abnutzung. Die umfangreichen Molares sind ziemlich gleich; die Prämolares gleich, die Eckzähne klein.

Die Arme der Spy-Menschen sind verhältnissmässig kurz, besonders die Knochen des Vorderarmes; der Körper der Speiche und der des Ellenbogenbeins sind nach aussen gewölbt; die Oberarme kräftig, untersetzt und schwer. Das Becken fest und dick. Die Oberschenkel stämmig, dick, mit rundem Körper und sehr starker Krümmung nach vorn. Die Gelenkhöcker sind sehr entwickelt und zeigen sehr ausgedehnte Gelenkflächen, namentlich hinten. Das Schienbein ist kräftig, schwer, aber sehr kurz, am Körper rund.

Vergleicht man die Neanderthal-Rasse und namentlich die Spy-Menschen mit jetzt lebenden Rassen, so findet man die grösste Annäherung an dieselben durch die Dicke der Augenbrauenbogen, die niedrige, fliehende Stirn, die Abplattung des Seiten- und Hinterhauptsbeines, den Prognathismus der Alveole des rücklaufenden Unterkiefers bei den Papuas und einigen afrikanischen Negern. Auch einige Rassen von Mittel- und Westafrika, wie die Mouhattus und Haussas, zeigen in geringerem Grade diese Charaktere,

obwohl sie viel höher stehen als die Papuas und Neu-Caledonier. In originaler Reinheit findet man aber diesen Typus in Europa, Afrika oder Australien niemals bei einer Rasse vertreten, sondern nur vereinzelt, bei einzelnen Individuen. Daraus schliessen die Verfasser: „Die älteste, fossile Menschenrasse, die gegenwärtig aus authentischen Resten in Europa und namentlich in Belgien bekannt ist, besass ethnologische Eigenschaften, die man heute theilweise repräsentirt, und oft sehr gemildert wiederfindet bei den Papuas, den Neu-Caledoniern, gewissen Negern Afrikas u. a. m., ausnahmsweise auch bei höheren Rassen, wie den Bakalays, niemals aber in einer modernen europäischen Rasse, es sei denn bei einem einzelnen Individuum."

Sehr interessant ist die Vergleichung der Skelette der Spy-Menschen mit denen der anthropoiden Affen. Es finden sich zwischen ihnen folgende Aehnlichkeiten: 1) Keine Menschenrasse besitzt so hervorragende Augenbrauenbogen wie die Spy-Menschen; analoge Verhältnisse finden sich beim erwachsenen weiblichen Orang, jungen männlichen Gorilla und erwachsenen weiblichen Chimpanse; bei letzteren tritt sogar die Entwickelung der Augenbrauenbogen hinter die der Spy-Menschen zurück. 2) Die niedrige, fliehende Stirn und 3) der lange Vorsprung des Hinterhauptes an der Stelle der halbzirkelförmigen Linien, der oben beschrieben, findet sich gleichfalls nicht oder nicht so durchgehend bei anderen Menschenrassen, während er für die höheren Affen charakteristisch ist. 4) Der stark zurücklaufende, kinnlose Unterkiefer und 5) die nach vorn gerichtete Krümmung des Oberschenkel-Körpers, die so ausgesprochen beim Spy- und Neanderthal-Menschen sind, fehlen ebenso den anderen Menschenrassen, wie sie für die anthropomorphen Affen bezeichnend sind. Weniger sicher ist der 6. Affencharakter der Spy-Menschen, die geringe Höhe des Schienbeins. „Hingegen scheinen alle anderen Eigenschaften des Schädels, des Stammes und der Gliedmaassen der Spy-Menschen und folglich der Neanderthal-Rasse menschliche Charaktere zu sein."

Zum Schlusse stellen Verfasser eine Vergleichung der belgischen fossilen Rassen unter einander und mit einem Theile der jetzt lebenden Menschen an und kommen zu folgendem Ergebnisse. „Noch heute giebt es in Belgien einen ziemlich beträchtlichen Theil der Bevölkerung, der ziemlich rein die Charaktere der Furfooz-Rasse erhalten hat, besonders in der Umgebung von Antwerpen. Diese Rasse schliesst sich an die von Engis und letztere wieder an die Spy-Menschen an. Geht man von dieser letzten Rasse aus, um zu einem Menschentypus zu gelangen, der noch lebt, nämlich zu der Furfooz-Rasse, so sieht man, wie allmälig die verschiedenen ethnologischen Charaktere der Neanderthal-Rasse sich abschwächen, und die sechs Affen-Charaktere der letzteren verschwinden. Die Platydolichocephalie weicht der einfachen Dolichocephalie, diese der Subdolichocephalie und der Mesaticephalie, um schliesslich in der Subbrachycephalie zu enden. Wir sehen die Stirn sich aufrichten, die Augenbrauenvorsprünge immer geringer werden, das Hinterhaupt sich vorwölben, den langen Vorsprung des Hinterhauptknochens allmälig verschwinden, den Unterkiefer an Höhe ahnehmen, seine Vorderseite sich nach vorn krümmen, das Kinn sich ausbilden, die Oberschenkel sich gerade richten, die Schienbeine länger werden."

Die grosse Lücke zwischen den höheren Affen und den ältesten Menschenresten des Neanderthal-Typus müssen spätere Funde ausfüllen; vielleicht gelingt es bald, die Reste jener ältesten Menschen aufzufinden, deren Werkzeuge und Waffen bereits bekannt sind, und die wahrscheinlich bis in das Tertiär hinaufreichen; diese nicht in Höhlen wohnenden Menschen werden, das hoffen die Verfasser, eine noch grössere Annäherung an die anthropomorphen Affen bieten, als der Spy-Mensch mit seinen sechs oben erwähnten Affen-Charaktereu.

A. Righi: Die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes an Magneten. (Annales de Chimie et de Physique, Sér. 6, 1885, T. IV, p. 433; 1886, T. VIII, p. 65.)

Herr Righi hat in den zwei hier zu besprechenden Aufsätzen das zuerst von Herrn Kerr 1877 beobachtete Phänomen behandelt, dass bei Reflexion an einem magnetisirten Metallspiegel linear polarisirt auffallendes Licht bei senkrechter Incidenz linear polarisirt reflectirt wird, dass aber dabei eine Drehung der Polarisationsebene eintritt; bei schräger Incidenz wurde das linear polarisirt einfallende Licht als elliptisch polarisirtes reflectirt.

Die Anordnung der Versuche, die Herr Righi zur Prüfung und weiteren Verfolgung des Kerr'schen Phänomens angestellt, war im Wesentlichen dieselbe, wie sie Herr Kerr[1]) anwandte: a) Für senkrechte Incidenz fiel durch den Polarisator linear polarisirtes Licht (Sonne, elektrische Lampe) auf eine Glasplatte unter einem Winkel von 45°, wurde von dieser normal auf einen Metallspiegel geworfen, der an dem einen Pol des Elektromagnets befestigt war, und gelangte von diesem reflectirt zurück zur Glasplatte, durchdrang dieselbe und kam in das Beobachtungsfernrohr, vor dessen Objectiv ein Nicol stand. b) Für schräge Incidenz fiel das Licht direct durch den Polarisator auf den Metallspiegel im magnetischen Felde und gelangte von diesem in das Beobachtungsrohr. Der Spiegel war durch eine Blende aus steifem Carton bedeckt, in diesem befand sich eine 0,5 mm breite, 8 mm hohe Oeffnung, so dass nur der gleichmässig und auf das Maximum magnetisirte Theil des Spiegels Licht reflectirte. Zugleich hielt der Carton die Pole auf den constanten Abstand = 0,5 mm. Die Bestimmung der Incidenzwinkel geschah mit Hülfe von „Cartondreiecken", deren einer Winkel dem doppelten Incidenzwinkel gleich war. Diese legte Herr Righi auf den Magnetpol und

[1]) Kerr, Phil. magaz. (5) 3, p. 325 und 329.

bestimmte so angenähert die Einfallswinkel. Als Spiegel wurde ein eben geschliffener Stahlspiegel benutzt, nachdem Versuche an besonders präparirten Bismuthspiegeln das Kerr'sche Phänomen nicht ergaben [1]), woraus Herr Righi schloss, dass die magnetischen Kräfte direct die Ursache des Phäuomens sind.

Die Resultate der Beobachtungen am Stahlspiegel haben eine vollständige Bestätigung des Kerr'schen Phänomens ergeben. Bei senkrechter Incidenz ist bekanntlich das reflectirte Licht bei allen Polarisationsazimuten des einfallenden linear polarisirt, wenn das einfallende liuear polarisirt ist. Man kann daher durch Drehen am Analysator vollständige Auslöschung herbeiführen. Erregt man nun den den Elektromagnet umkreisenden Strom, so wird die Polebene gedreht uud das Gesichtsfeld wird hell. Es ist dies die einzige, wenigstens die „hauptsächliehste Wirkung" der Magnetisirung des reflectirenden Spiegels. Bei schräger Incidenz ist das reflectirte Licht stets elliptisch polarisirt; stellt man nun den Analysator so, dass seine Polarisationsebene senkrecht zur grossen Achse der Schwingungsellipse ist, dann hat man ein Minimum der Lichtintensität, und kann die Einwirkung der Magnetisirung des Spiegels in gleicher Weise constatiren wie bei senkrechter Incidenz. Die Excentricität der Schwingungsellipsen hängt davon ab, ob das einfallende Licht parallel oder senkrecht zu der Einfallsebene schwingt. Herr Righi beobachtete, dass die Intensitätsminima kleiner sind, wenn das einfallende Licht parallel der Incidenzebene schwingt, als wenn es senkrecht dazu Schwingungen ausführt. Mit zunehmendem Einfallswinkel schien die Drehung der grossen Achse abzunehmen. Jedoch hat Herr Righi zu wenig Beobachtungen hierüber gemacht und gesteht daher selbst die Unsicherheit dieses Gesetzes ein.

Durch mehrfache Reflexion an zwei an den Polen angebrachten Spiegeln erzielte Herr Righi eine ziemliche Verstärkung der magnetischen Wirkung.

Im zweiten Theile des ersten Aufsatzes giebt Herr Righi eine geometrisch-analytische Darstellung der Beobachtungen. Es werden dem magnetisirten Eisen zwei Eigenschaften zugeschrieben, die dann die bei den Experimenten beobachteten Erscheinungen zu erklären gestatten; nämlich: 1) Circular polarisirte Strahlen sollen eine grössere Phasenänderung und Amplitudenschwächung durch Reflexion vom magnetisirten Eisen erfahren, wenn ihre Schwingungsrichtung entgegengesetzt der Richtung des magnetischen Stromes ist. 2) Die Structur des reflectirenden Mediums hat um so kleineren Einfluss auf die Reflexion des Lichtes, je grösser die Incidenzwinkel sind. Werden nach Billet's Vorgange die linear einfallenden Strahlen in reciproke elliptische Strahlen [1]) zerlegt, deren Schwingungsrichtung entgegengesetzt ist, und wendet man dann auf dieso die obigen Sätze an, so gelangt man zu einer mit der Erfahrung übereinstimmenden Ableitung der Gesetze.

Am Schlusse der ersten Abhandlung giebt der Verfasser eine Zusammenstellung der Regeln, wie man die Schwingungsart und -richtung des reflectirten Lichtes finden kann, wenn der Metallspiegel unmagnetisirt oder magnetisirt ist.

In der zweiten Abhandlung, die im Ganzen eine ausführlichere Behandlung des Gegenstandes ist, schlägt Herr Righi den umgekehrten Weg ein, wie in der ersten. Zunächst erfolgt eine ausführlichere Entwickelung der Theorie, und es werden die Formeln abgeleitet, die später auf die Versuche angewandt werden. Die Theorie umfasst die mehrfachen Reflexionen und auch die Reflexion an durchsichtigen Medien im magnetischen Felde. Dann folgt eine Beschreibung der neuen Anordnung der Versuche, welche auch auf neue Punkte so auf den Einfluss der Wellenlänge auf den Polarisationszustand des reflectirten Lichtes ausgedehnt wurden.

Die in dieser neuen ausgedehnteren Untersuchung gefundenen Beobachtungsresultate sind folgende: Präcisere Einstellungen ergaben die theoretisch abgeleitete Ellipticität des reflectirten Lichtes auch bei senkrechter Incidenz.

Bei verschieden gefärbten Lichtern zeigte sich eine anomale Rotationsfähigkeit, wie sie Herr Kundt [2]) beim durchgehenden Licht gefunden hat.

Bei schiefer Incidenz stellte Herr Righi seine Versuche so an, dass er bequem die Erscheinung durch den Incidenzraum von 0 bis 90^0 verfolgen konnte; auch liess die neue Anordnung genauere Einstellung und Bestimmung der Incidenzwinkel zu. Diese Versuche ergaben eine vollständige Uebereinstimmung der Theorie mit der Erfahrung.

Verschieden starke Ströme gabeu verschieden starke Drehung.

Versuche mit verschiedeu gefärbteu Lichte zeigten bei schräger Incidenz gleichfalls eine anomale Drehung. Die rothen Theile des Spectrums erlitten die grösste Drehung, und mit abnehmender Wellenlänge nahm auch die Drehung ab. Dieses Gesetz leitete Herr Righi aus folgender Beobachtung ab: Durch Umkehrung der Stromrichtung wurden am Analysator folgende doppelte Beträge der Drehung constatirt:

Mittleres Roth	$1^0\ 12'$
„ Grün	1^0 —
„ Blau	$0^0\ 36'$.

[1]) Herr Hurion will dasselbe an Bismuth beobachtet haben, da aber das Metall auf Glas niedergeschlagen war, so ist nach Righi letzteres die Ursache der Drehung gewesen, da es zweimal vom Lichte durchlaufen wurde, worauf Hurion keine Rücksicht nimmt.

[1]) Das linear schwingende Licht kann in zwei elliptisch schwingende Strahlen zerlegt werden; stehen die grossen Achsen der Ellipsen senkrecht zu einander, so hat man reciproke elliptische Schwingungen.

[2]) Anual. d. Phys. 1884, N. F., Bd. XXIII, S. 237.

K. S.

W. v. Bezold: Ueber abnorme Schwankungen des Luftdrucks am 3. und 4. Mai.

In der Sitzung der physikalischen Gesellschaft zu Berlin vom 6. Mai legte Herr v. Bezold die Luftdruck-Curven vom 3. und 4. Mai vor, welche Herr Sprung an seinem Barographen erhalten. Die Curve vom 3. Mai zeigte zwischen 6 und 7 Uhr Morgens eine Reihe plötzlicher Schwankungen, welche ihr ein zackiges, sägenartiges Aussehen geben, ohne dass dieselben durch die zur Zeit herrschenden meteorologischen Erscheinungen erklärt werden könnten. Dieselben Schwankungen zeigten die Curve eines Bonrdon'schen Aneroids und die des Barographen der Landwirthschaftlichen Hochschule. 21 Stunden später, am 4. Mai zwischen 3 und 4 Uhr Morgens, zeigten sich ähnliche Zacken an der Luftdruck-Curve, jedoch nicht so zahlreich, und ausserdem war diese Schwankung von einem leichten Gewitter begleitet.

Die Luftdruck-Schwankungen vom 3. Mai gewinnen dadurch ein höheres Interesse, dass nach telegraphischen Meldungen an diesem Tage grosse vulkanische Eruptionen in Mexico und Californien stattgefunden, mit denen diese Schwankungen vielleicht in Zusammenhang stehen könnten. Bekanntlich hat die grosse Eruption des Krakatoa am 27. August 1883 in Europa gleichfalls abnorme Schwankungen des Luftdrucks erzeugt, welche an den Curven der Barographen ähnliche Zacken veranlasst haben, wie die am 3. Mai beobachteten.

J. Norman Lockyer: Fernere Discussion der Sonnenflecken-Beobachtungen zu South Kensington. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, Nr. 251, p. 37.)

Durch eine Statistik der Sonnenflecken-Spectra, in welcher für den Abschnitt zwischen F und b die am stärksten verbreiterten Linien, die sich in der Zeit von 1879 bis 1885 gezeigt, zusammengestellt sind, hatte Herr Lockyer gefunden (Rdsch. I, 402), dass von der Periode der Flecken-Minima nach der der Maxima hin, die Linien bekannter irdischer Elemente unter den am stärksten verbreiterten Linien verschwinden, und dass an ihre Stelle Linien treten, die in keiner Tafel der Sonnenspectra angetroffen werden. Herr Lockyer betrachtet dies als Beweis dafür, dass zur Zeit des Minimums auf der ruhigen, kühleren Sonne die irdischen Substanzen als Dämpfe im Niveau der Sonnenflecke existiren können, während zur Zeit des Maximums von der heisseren Sonne diese Elemente in ihre unbekannten Bestandtheile zerlegt werden.

In der vorstehend angeführten Abhandlung hat Herr Lockyer den Abschnitt des Spectrums zwischen b und D einer gleichen Untersuchung unterworfen und ist zu ganz dem gleichen Resultate gelangt wie für den Abschnitt F — b.

Ciro Christoni: Absolute Werthe der magnetischen Declination und Inclination, welche im Sommer 1886 an einigen Punkten Norditaliens gemessen wurden. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1887, Ser. 4, Vol. III [1], p. 22.)

Die an 11 verschiedenen Stationen Norditaliens zwischen Ende Juli und Mitte September ausgeführten Messungen der Declination und Inclination beanspruchen insofern allgemeineres Interesse, als sie zeigen, dass zwei sehr nahe gelegene Orte, wie Moncalieri und Lucento, die fast als Vorstädte von Turin betrachtet werden können, sehr verschiedene Werthe ergeben können (Decl. 12° 40′ und 13° 38′; Incl. 62° 41′ und 61° 34′), und dass man grosse Fehler macht, wenn man den Verlauf der magnetischen Linien in Piemont aus einigen wenigen zerstreuten Messungen oder aus theoretischen Inductionen bestimmen will. Es ist vielmehr unerlässlich, die wirklichen Werthe an sehr vielen möglichst nahe gelegenen Punkten zu messen, namentlich da, wie Herr Christoni nachweisen zu können glaubt, auch die Intensität solche Sprünge zeigt.

In wie weit diese plötzlichen Aenderungen der magnetischen Kräfte von der geologischen Beschaffenheit des Terrains abhängen, bedarf eingehender Untersuchung.

P. E. Lommel: Beobachtungen über Phosphorescenz. (Sitzungsberichte d. Münchener Akademie d. Wissenschaften. 1886, S. 283.)

Sechszehn in verschiedenen Farben phosphorescirende Körper, von denen zwölf aus Schwefelcalcium, vier aus Schwefelstrontium mit theilweisem Zusatz von Schwefelantimon bestanden, hat Herr Lommel einer Untersuchung unterzogen zur Aufklärung der auffallenden Erscheinung, dass chemisch gleiche Körper nach der Belichtung Phosphorescenzlicht der verschiedensten Nüancen vom Roth bis zum Violett ausstrahlen. Er ging dabei von der Annahme aus, dass die Verschiedenheit der Phosphorescenzfarben nicht durch die chemische Zusammensetzung der Präparate [eine genaue chemische Analyse ist, wie es scheint, nicht ausgeführt; Ref.], sondern durch Umstände, welche ihre Darstellung begleiten, also durch rein physikalische Verschiedenheiten bedingt sei.

Die verschiedenen Körper wurden durch Sonnen- oder elektrisches Licht bestrahlt, welches durch blaue und violette Schirme gegangen war und nur die tiefblauen, violetten und ultravioletten Strahlen enthielt. Das während der Belichtung und nach derselben ausgestrahlte Phosphorescenzlicht wurde spectroskopisch analysirt, und ergab die Thatsache, dass alle Schwefelcalciumsorten, so mannigfach auch die Farbentöne ihres Phosphorescenzlichtes waren, Licht ausstrahlten, welches drei bei allen Präparaten an derselben Stelle des Spectrums liegende Maxima zeigte. Sie unterschieden sich nur dadurch von einander, dass diese Maxima bei den verschiedenen Sorten verschieden stark entwickelt waren, so dass eins oder selbst zwei Maxima ganz fehlen konnten. Das erste Maxima I. lag bei $\lambda = 584$, II. bei $\lambda = 517$ und III. bei $\lambda = 462$. Die Verschiedenheit der Phosphorescenzfarben hing nur von der verschiedenen Ausbildung dieser drei Maxima ab.

Geringere Uebereinstimmung zeigten die verschiedenen Schwefelstrontiumsorten; doch stellte sich soviel ganz entschieden heraus, dass Schwefelcalcium und Schwefelstrontium, selbst wenn der Farbenton ihres Phosphorescenzlichtes gleich oder ähnlich erscheinen sollte, spectroskopisch leicht unterschieden werden können.

Eine Analyse der Strahlen des erregenden Lichtes und die Vergleichung derselben mit dem Phosphorescenzlicht zeigte, dass ganz entschieden bei allen Schwefelcalciumsorten, aber sicherlich auch bei dem Schwefelstrontium, gerade die brechbarsten (ultravioletten) Strahlen des erregenden Lichtes es waren, welche die weniger brechbaren Strahlen des ausgestrahlten Phosphorescenzlichtes hervorriefen.

H. Dufour: Wirkung des Magnetismus auf die Ausflussgeschwindigkeit von Flüssigkeiten. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1887, Ser. 3, T. XVII, p. 162.)

In der Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Lausanne vom 12. Januar theilte Herr Dufour eine neue Beobachtung mit über die Wirkung des Magnetis-

mus auf eine sich bewegende Flüssigkeit, wenn diese eine starke Oberflächenspannung besitzt und gleichzeitig sehr diamagnetisch ist.

Da die Oberflächenspannung eine im Wesentlichen moleculare Erscheinung ist ebenso wie der magnetische Zustand, so war vorauszusehen, dass diese Spannung und die von ihr abhängigen Erscheinungen von einem intensiven magnetischen Felde verändert werden würden. Diese Vermuthung wurde durch den Versuch bestätigt, welcher vor der Gesellschaft vom Vortragenden in folgender Weise ausgeführt wurde: Aus einer horizontalen Capillarröhre, die sich zwischen den Polen eines grossen Elektromagnets befand, floss Quecksilber in einer Parabel aus, der Strahl war zusammenhängend bis zu einem bestimmten Abstande von der Oeffnung, und löste sich dann in Tropfen auf. Wenn der Elektromagnet erregt wurde, wurde die Parabel ausgedehnter, und gleichzeitig der zusammenhängende Theil des Strahles länger. Diese Erscheinung beweist eine vermehrte Ausflussgeschwindigkeit des Quecksilbers unter dem Einflusse des Magnets.

Nach dem Poiseuille-Hagen'schen Gesetze ist die Ausflussgeschwindigkeit einer Flüssigkeit aus einem Capillarrohre $v = p d^4/cgl$ (in dieser Formel bedeutet p den Druck, d den Durchmesser, l die Länge der Röhre und c einen Coëfficienten, den man den Coëfficienten der inneren Reibung der Flüssigkeit nennen kann). Dieses Gesetz gilt auch für Flüssigkeiten, welche, wie das Quecksilber, das Glas nicht benetzen. Der vorstehende Versuch zeigt nun, dass beim Quecksilber der Coëfficient c in einem magnetischen Felde abnimmt, wenn die ausfliessende Flüssigkeit stark diamagnetisch ist. Setzt man den Coëfficienten c für gewöhnlich $= 1$, so wird er unter der Einwirkung des Magnetismus etwa $= 0{,}92$.

Herr Dufour will die Aenderung dieses Coëfficienten bei Quecksilber und anderen Flüssigkeiten unter verschiedenen Bedingungen untersuchen, und auch das Verhalten magnetischer Flüssigkeiten, sowie das magnetischer und diamagnetischer Gase nach dieser Richtung untersuchen.

Charles J. Baker: Absorption von Gasen durch Kohle. (Journal of the Chemical Society 1887, Vol. LI, p. 249.)

Die Menge von Gasen und Dämpfen, welche Holzkohle zu absorbiren vermag, ist schon mannigfach untersucht worden, aber die Beschaffenheit der Gase, die man erhält, wenn man die Kohle durch Anwendung von Wärme entgast, ist noch wenig studirt. Angus Smith und Reichardt gaben an, dass sie von Kohle, welche Sauerstoff absorbirt hatte, bei Anwendung von Wärme zum Austreiben des Gases Kohlensäure erhalten hatten, und Letzterer erwähnte noch, dass die Menge der Kohlensäure variirte mit dem Feuchtigkeitsgrade. Herr Baker hat durch eine systematische Untersuchung die Natur der Gase zu bestimmen gesucht, welche beim Erwärmen von Kohle, die Sauerstoff absorbirt hatte, entstehen. Die Kohlen befanden sich in einem abgeschlossenen Raume, der vor Beginn des Versuches evacuirt worden war; sie wurden entweder bei 0°, oder bei Zimmertemperatur, oder bei 100°, oder endlich bei höheren Temperaturen entgast, nachdem in den drei ersten Fällen eine Absorption bei einer Temperatur weit unter Null und im vierten Falle bei 12° vorangegangen. Die Versuche wurden theils mit trockenem Sauerstoff und trockener Kohle, theils mit feuchten Materialien angestellt.

Auf das Evacuiren des Gefässes, welches die Kohle enthielt, vor Beginn des Experimentes wurde besondere Sorgfalt verwendet; die Evacuirung wurde unter starkem Erhitzen der Kohle weit über die Temperatur, die bei dem Entgasen zur Anwendung kommen sollte, Stunden, selbst Tage lang fortgesetzt, und dann erst der Sauerstoff zugelassen; nach erfolgter Absorption wurden mittelst Luftpumpe bei den oben erwähnten Temperaturen die Gase entzogen. Als Material diente Buchsbaum-Kohle oder Thierkohle, die vorher sorgfältig gereinigt waren.

Das Resultat der Versuche war folgendes: Feuchter Sauerstoff, der von Kohle in einem evacuirten Raume eine Stunde lang bei $-15°$ absorbirt worden war, wird nicht wieder ausgegeben, weder frei, noch verbunden, wenn die Temperatur auf 0° erhöht wird; ebenso wenig erhält man freies Gas, wenn die Temperatur auf 12° erhöht und selbst längere Zeit auf derselben gehalten wird.

Wasserdampf und Sauerstoff, die in ähnlicher Weise absorbirt worden, erzeugen, wenn die Masse eine Woche lang auf 100° gehalten worden, nur Kohlensäure; das Volumen des so erhaltenen Gases ist nahezu siebenmal so gross als das der benutzten Kohle. Blosser Wasserdampf und Kohle, die eine Woche lang bei 100° erhitzt worden, geben keine freie Kohlensäure. Ebenso wenig erhält man freien Sauerstoff oder Kohlenoxyd, wenn Kohle und trockener Sauerstoff bei gleicher Temperatur gleich lange erwärmt werden.

Eine Temperatur von 450° ist nothwendig, um den trockenen Sauerstoff zu entfernen, der von der Kohle zurückgehalten wird, und zwar ist Kohlenoxyd das Hauptproduct, das sich dabei bildet; Kohlensäure tritt in geringeren Mengen auf. Je weniger Feuchtigkeit die benutzten Substanzen haben, desto weniger Kohle verbrennt zu Kohlensäure, die sie absorbirt. Somit wird die Kohle von dem absorbirten und fest zurückgehaltenen Sauerstoff direct zu Kohlenoxyd verbrannt. Dass es sich hierbei nicht um primär gebildete Kohlensäure handelte, die beim Erhitzen mit Kohle zu Kohlenoxyd reducirt worden, bewiesen Versuche, in denen die Kohle Kohlensäure absorbirt hatte und dann bei derselben Temperatur evacuirt wurde; je trockener hier die Substanzen waren, desto mehr Kohlensäure erhielt man aus der Kohle, also gerade umgekehrt wie bei Absorption von Sauerstoff.

Em. Bourquelot: Ueber die Art der Abschwächung der Diastase durch die Wärme. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 576.)

Die bereits von vielen Beobachtern gemachte Erfahrung, dass die Diastase unter dem Einflusse der Wärme an ihrer saccharificirenden Wirkung Einbusse erleide, hat Herr Bourquelot einer genaueren, messenden Prüfung unterzogen. 0,5 g Kartoffelmehl wurden in 50 ccm kalten Wassers verrührt und in einen Kleister verwandelt; einer solchen Portion wurden 10 ccm einer Lösung von Diastase zugesetzt, die 0,5 g auf 100 enthielt. In einem Versuch wurde die Diastaselösung in natürlichem Zustande, in einem zweiten, nachdem sie 12 Stunden lang auf 68° erhitzt war, angesetzt. Die Substanzen blieben drei Tage lang mit einander bei 21 bis 23° in Berührung, und dann wurde die Menge der umgewandelten Stärke bestimmt; es zeigte sich, dass die natürliche Diastase ein Reductionsvermögen von 52,4, die erhitzte ein solches von 28,4 besass. (Als Maassstab galt die Fähigkeit, Kupferlösung zu reduciren; wenn die ganze Stärke in Zucker verwandelt ist, wird die Reduction $= 100$ gesetzt.)

Weiter wurden vergleichende Versuche angestellt mit wechselnden Mengen erhitzter Diastase und mit steigenden Mengen von Stärke, in beiden Fällen war

die Menge der reducirenden Substanzen nach der Einwirkung dieselbe. Eine vergleichende Messung mit 10 ccm natürlicher Diastase und 20 ccm erhitzter gab die gleichen Verhältnisse wie im ersten Versuch. Daraus folgt, dass die abgeschwächte Diastase selbst im Ueberschuss die Umwandlung der Stärke nicht bis zu ihrer äussersten Grenze führen kann. Eine vergleichende Messung zeigte aber andererseits, dass die abgeschwächte Diastase die ersten Phasen der Umwandlung ebenso schnell ausführt, wie die natürliche Diastase.

K. de Kroustchoff: Ueber neue Methoden zur künstlichen Darstellung der krystallisirten Kieselsäure und des Orthoklas. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 602.)

Die nachstehend mitgetheilten neuen Synthesen krystallisirter Kieselsäure und von Orthoklas sind direct für die Geologie verwerthbar, da bei denselben nur solche Mittel wirksam sind, welche auch in der Natur bei der Umgestaltung der Erdrinde thätig waren, nämlich Wasser, Wärme und Druck. Bereits 1870 hatte Verf., indem er eine dialysirte, wässerige Lösung von Kieselsäure in einem geschlossenen Gefässe auf 250° erwärmte, krystallisirten Quarz erhalten und bei 350° Tridymit. Aber diese Krystalle konnten nur bei starken Vergrösserungen erkannt werden, und es war wünschenswerth, grössere Krystalle darzustellen.

Dies gelang mit einer dialysirten, wässerigen Lösung chemisch reiner Kieselsäure, die etwa 10 Proc. wasserfreier Kieselsäure enthielt. Dieselbe wurde in zwei zugeschmolzenen Ballons aus dickem Glas in einem Sandbade mehrere Monate lang auf 250° erhitzt; in einem dritten Ballon wurde die dialysirte Kieselsäure mit etwas dialysirter Thonerde und Kali versetzt, und diese mehrere Monate lang auf 300° erhitzt.

In dem ersten Gefäss erhielt man einen weisslichen Niederschlag, der doppelpyramidige Quarzkrystalle enthielt, die 1 mm erreichten. Sie waren vollkommen klar und zeigten die Charaktere des Gangquarzes. Aehnliche Krystalle ergab das zweite Gefäss; hier zeigte ein Krystall mehrere Einschlüsse sehr kleiner, beweglicher Blasen, in denen die Bewegung der Blasen sehr deutlich war, wenn man den Krystall auf 100° erhitzte. Der dritte Ballon gab einen etwas reichlicheren Niederschlag, der sehr kleine (0,08 mm) Quarzkrystalle und eine kleine Menge dünner rhombischer Lamellen enthielt, welche dieselben optischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften darboten, wie der Adular, den die Herren Friedel und Sarasin dargestellt haben.

Diese Versuche haben durch die gewählte Methode und die erzielten Producte viel Aehnlichkeit mit denen der letzteren Forscher; sie unterscheiden sich aber von ihnen durch die niedrigere Temperatur und die längere Dauer, wie durch die Verwendung von Flüssigkeiten, die weniger von den wirkenden Stoffen enthielten. Man sieht also, dass in einem bestimmten Grade die Zeit die Wirkung der anderen Factoren, nämlich der Wärme und des Einflusses der mineralbildenden Reagentien ersetzen kann.

E. T. Newton: Ueber die Reste einer Art von Riesenvögeln (Gastornis Klaasseni n. sp.) aus den unteren Eocän-Schichten bei Croydon. (Transactions Zoolog. Society London, Vol. 12, p. 143.)

In einer, durch einen Eisenbahndurchschnitt in der Nähe von Croydon aufgeschlossenen, dem untersten Eocän angehörigen, blauen Thonschicht fanden sich Reste eines Riesenvogels, welcher sich den früher von Hébert und Lemoine beschriebenen Species der Gattung Gastornis als neue Art anreiht. Im Ganzen sind fünf Tibiotarsalknochen sowie zwei Bruchstücke eines Femur gefunden, welche in dem Museum der Geological Survey in London ihren Platz gefunden haben. Trotz geringer Abweichungen trägt der Verfasser kein Bedenken, alle Stücke als einer Art angehörig zu betrachten. Aus dem früher von Lemoine untersuchten Resten ergab sich, dass Gastornis schmale Flügel hatte, dagegen lassen aufgefundene Schädeltheile auf einen etwa 15 Zoll langen Kopf schliessen. Zahnähnliche Hervorragungen an den Kiefern deuteten auf eine Bezahnung ähnlich wie bei Odontopteryx. Vom Brustbein haben sich einzelne Theile gefunden, jedoch ist das Mittelstück desselben noch unbekannt, so dass es noch dahingestellt bleiben muss, ob Gastornis den Ratiten oder den Carinaten zuzuweisen ist.

An den neu aufgefundenen Knochenstücken ist das untere Ende der Tibiotarsalknochen wesentlich besser erhalten als bei den früheren. Es ermöglicht dies einen genaueren Vergleich mit den entsprechenden Knochen der lebenden Vögel. Die Beschaffenheit desselben würde auf eine Verwandtschaft des Gastornis mit den jetzt lebenden Schwänen und Gänsen, namentlich mit Cereopsis Novae Hollandiae, hindeuten, während sich andererseits Beziehungen zu Larus argentatus, Ocydromus australis, Otis tarda und Rhynchotus rufescens ergeben. Dagegen weicht das untere Ende des Tibiotarsus von dem der lebenden Ratiten in mehrfacher Beziehung ab. Andererseits macht die an der von Lemoine studirten Art beobachtete geringe Grösse der Flügel das Vorhandensein einer Crista sterni wenig wahrscheinlich. Wenn daher auch über die Zugehörigkeit des Gastornis zur Gruppe der Carinaten oder Ratiten eine endgültige Entscheidung vor Auffindung des vollständigen Brustbeins nicht getroffen werden kann, so ist es doch schon jetzt wahrscheinlich, dass wir es mit einer zwischen beiden Gruppen stehenden Uebergangsform zu thun haben, wie dies nach Marsh auch von Hesperornis und nach Parker von dem noch jetzt lebenden Rhynchotus rufescens gilt.

v. H.

D. Barfurth: Versuche über die Verwandlung der Froschlarven. Der Hunger als förderndes Princip in der Natur. Die Rückbildung des Froschlarvenschwanzes und die sogenannten Sarcoplasten. (Archiv für mikrosk. Anatomie. 1887, Bd. XXIX.)

In dieser interessanten und verdienstlichen Untersuchung (über welche theilweise, nach einer vorläufigen Mittheilung, bereits Bericht erstattet worden, Rdsch. II, 55) hat der Verfasser in Verwandlung begriffene Froschlarven experimentell verschiedenen Bedingungen besonders in Bezug auf Nahrung und Temperatur des umgebenden Medium unterworfen. Indem wir über die Experimente (vergl. S. 55) nur bemerken, dass sie uns durchaus fehlerfrei angestellt zu sein scheinen, wollen wir an diesem Orte die Resultate der ausführlichen Abhandlung zusammenfassend hervorheben.

Barfurth bestätigt zunächst die bekannten Erfahrungen, dass niedrige Temperatur die Verwandlung verlangsamt, Ruhe dieselbe abkürzt, und zieht dann aus seinen Experimenten den Schluss, dass der Hunger die Verwandlung beschleunigt, insofern als er ihre letzten Stadien (Durchbrechen der Gliedmaassen) abkürzt. Mit Abschneiden des Schwanzes kommt man, wie Barfurth nachweist, der Natur so wenig zu Hülfe, dass er sofort regenerirt wird, und selbst bei Thieren, die unmittelbar vor dem Abwerfen stehen, wenigstens ein Ansatz dazu gemacht wird.

Der zweite Theil der Barfurth'schen Arbeit beschäftigt sich eingehend mit den histolytischen Vorgängen bei der Resorption des Anureuschwanzes. Der interessanteste Punkt darin ist die Resorption der Mus-

culatur, welche Barfurth den pathologischen Degenerationsvorgängen nach traumatischen Eingriffen etc. überaus ähnlich findet. Wenn aber Barfurth daraus den Schluss zieht, dass „Rückbilduugen dieser Art überhaupt physiologische Vorgänge sind", so möchten wir ihm dariu entschieden widersprechen. Das ganze Gebäude der modernen Pathologie beruht doch gerade ganz uud gar auf der zuerst von Virchow in aller Schärfe durchgeführten Anschauung, dass der Begriff des Pathologischen ebenso wenig wie der des Physiologischen ein Kriterium sui generis besitzt. Ob ein Vorgang physiologisch oder pathologisch zu nennen sei, kann einzig nnd allein nur nach der Stellung entschieden werden, die er in der Gesammtökouomie des Organismus einnimmt, nnd ein nnd derselbe Vorgaug kann je nach der Zeit nnd dem Orte, an welchem er auftritt, bald eiu physiologischer nnd bald ein pathologischer sein (Heterotopie nnd Heterochronie). Die Muskeldegeneration in dem abzuwerfenden Froschlarvenschwanze ist nnd bleibt daher ein physiologischer Vorgang, weil er zu einer bestimmten Zeit als nothwendiges Glied in den normalen Entwickelungsgang des Thieres gehört, und gauz derselbe Vorgang ist, wenu er nach einer Verletzung oder im Abdominaltyphus etc. auftritt, ein pathologischer, weil er keineswegs in den normalen Entwickelungsgang hinein gehört, sondern im Gegentheil die Leistungsfähigkeit der betroffenen Muskelu nnd somit auch den Körperhanshalt des betreffenden Individiums zu schädigen nnd zu stören geeignet ist.

J. Br.

Fridolin Krasser: Untersnchungen über das Vorkommen von Eiweiss in der pflanzlichen Zellhant. (Wiener akademischer Anzeiger. 1886, S. 239.)

Im Anschluss an die Untersnchungen des Herrn Wiesner über die Organisation der vegetabilischen Zellhaut (Rdsch. I, 414), nach welchen die wachsende Zellwand stets lebendes Protoplasma enthält, und nicht Cellulose, sondern Albuminate das Material bilden, aus welcheu die übrigen in der Wand auftretenden Körper entstehen, bat Herr Krasser die Pflanzengewebe bezüglich des Auftreteus der Eiweisskörper in der Zellwand einer umfassenden, systematischen Prüfung unterworfen.

Die mikroskopische Nachweisung der Eiweisskörper geschah auf folgende Weise. Das Millon'sche Reageus, welches bekanntlich nur die einfach hydroxylirten, aromatischen Gruppen im Eiweiss anzeigt, kam erst zur Verwendung, nachdem etwa neben den Eiweisskörpern auftretende, eiufach hydroxylirte aromatische Körper (z. B. Vanillin) oder nicht eiweissartige Verbiuduugen der letzteren (z. B. Tyrosiu) ausgeschlossen worden waren. Zudem wurde noch jene Fettkörpergruppe im Eiweiss, und zwar durch Alloxan, ersichtlich gemacht, welche bei der Zersctzung der Eiweisskörper in der Asparaginsäure nnd bei der in der Pflanze stattfindenden Zerlegung der Eiweisskörper im Asparagin zum Vorschein kommt. Alloxan, unter gewissen Vorsichtsmaassregeln angewendet, färbt sowohl die Eiweisskörper als Asparagin und Asparaginsäure purpuru. Zum Nachweis des Eiweisses wurde das Alloxan erst nach Entfernung etwa vorhaudenen Asparagins herangezogen.

Durch Combination der Millon'schen und der Alloxan-Reaction konnte das Eiweiss sicherer, als dies bisher möglich war, nachgewiesen werden. Die Resultate der nach dieser Methode ansgeführten Untersnchnng der Zellwände der Pflauzengewebe bezüglich des Auftretens von Eiweiss waren durchaus positiv.

Marcus M. Hartog: Ueber Bildnng nnd Entlassuug der Zoosporen bei den Saprolegniaceen. (Quarterly Journal of Microscopical Science. 1887. Vol. XXVII, Part. 3, p. 427.)

Die nugeschlechtliche Fortpflanzuug bei den meist im Wasser auf todten Organismen lebenden Pilzen aus der Familie der Saprolegniaceen besteht darin, dass eine Hyphe (Pilzfaden) an ihrem Ende keulig anschwillt, worauf das Protoplasma in diese Erweiterung hineinströmt, durch eine Scheidewaud von dem übrigen Theil der Hyphe abgegrenzt wird und in Sporen zerfällt. Durch eine meist an der Spitze des Sporenbehälters (Sporangium) entstehende Oeffnung werden die Sporeu alsdann entlassen. Der Vorgang der Sporenbildung ist seit lange ein bevorzugter Gegenstand für das Studium der Zellentwickelung gewesen; trotzdem hat man erst in den letzten Jahren durch die Arbeiten von Büsgen und Ward einen Einblick erhalten in die sehr complicirten Verhältnisse der Entwickelung nnd des weiteren Verhaltens der Sporen bei den Saprolegniaceen. Herrn Hartog ist es nun geluugen, auf gewisse sich dabei abspielende Vorgänge ein neues Licht zu werfen. Wir müssen uns hier auf die Wiedergabe derjenigen Ergebnisse beschränken, welche die Vorgänge bei der Entleerung des Sporangiums betreffen.

Die Sporen (Zoosporen) sind mit zwei beweglichen Geisseln versehen, welche bei Leptomitus und Saprolegnia leicht erkennbar sind noch während sich die Sporen im Sporangium befinden. Während Cornu das Vorhandensein von Geisseln auch für die Sporen der Gattung Achlya behauptet, wird dasselbe von Büsgen nnd De Bary geleuguet. Herr Hartog bestätigt dagegen die Angabe Cornu's, da er nach Anwendung von Jodlösung die Geisselu an den sich bewegenden Sporen deutlich beobachten konnte.

Eine besondere expulsive Substanz, welche im Wasser aufquillt und so die Sporen aus dem Sporangium hinaustreibt, ist nach Hrn. Hartog in dem Sporenbehälter nicht vorhauden. Dahingegen übt der im Wasser gelöste Sauerstoff eiuen Reiz auf die mit Hülfe ihrer Geisseln sich frei bewegenden Zoosporen aus. Sobald sich das Sporangium öffnet, findet ein schnelles Hinausstürzen der Sporen statt; je mehr sich aber durch das Eindringen von Wasser in das Sporangium der Gegensatz zwischen dem äusseren Medium nnd dem Sporangiuminhalt ausgleicht, nm so langsamer geht der Austritt der noch übrigen Sporen vor sich. Wenu das Wasser keine Luft enthält, so findet, nachdem das Sporangium sich geöffnet hat, keine Entleerung desselben statt, sondern die Zoosporen encystiren sich iunerhalb des Sporangiums und bilden den sogenannten Dictyuchus-Zustaud, der in gut gelüftetem Wasser bei den erwähnten drei Gattungen niemals auftritt. F. M.

A. Ladenburg: Vorträge über die Entwickelungsgeschichte der Chemie in den letzten hundert Jahren. 2. Auflage. (Braunschweig 1887. Friedr. Vieweg & Sohn.)

Der Studirende, dem eine Wissenschaft auf Grundlage der zeitigen Theorien vorgetragen wird, ist leicht geneigt, diesen Theorien, welche ja alle Erscheinungen, von denen er erfährt, in so befriedigender Weise erklären, den Werth unumstösslicher Wahrheiten beizulegen. Ihn vor diesem gefährlichen Irrthum zu bewahreu, ist nichts geeigneter, als die Vorführung des Entwickelungsganges der Wissenschaft. Wem es geschildert wird, wie die Vermehrung des Beobachtungsmaterials stets eine Veränderung der herrschenden Ansichten mit sich führte, wird einsehen, dass auch das, was wir heute annehmen, nicht mehr ist als ein Band, welches die nns gegenwärtig bekannten Thatsachen bequem zu verknüpfen gestattet. Das vorliegende Werk legt die Entwickelung der Chemie seit Lavoisier in knapper und doch fesselnder Weise dar. Dem vorgerückteren Studireuden wird sein Verständniss kanm erhebliche Schwierigkeiten bereiten; es wird ihn vor einer Ueberschätzung der heutigen Theorien bewahren und ihm die für seine Ausbildung so wichtige Lectüre älterer Originalabhandlungen erleichtern. Wie in der ersten, 1869 erschienenen Auflage, so führt Herr Ladenburg auch in der neuen Auflage seine Schilderung bis zur Gegenwart fort und fügte demgemäss in letzterer eine gedrängte Uebersicht über diejenigen Erscheinungen des seither verflossenen Zeitraums zu, welche ihm am wichtigsteu erschieuen. Als solche bespricht er den weiteren Ausbau der Theorie der aromatischen Verbindungen, die synthetischen Methoden der organischen Chemie von allgemeinerer Bedeutung und einige Untersuchuugen aus dem Gebiet der physikalischen Chemie. P. J.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 28. Mai 1887. **No. 22.**

Inhalt.

Astronomie. William Earl Hidden: Ueber das Meteoreisen von Mazapil, das am 27. November 1885 gefallen ist. S. 173.

Physik. W. von Bezold: Experimentaluntersuchungen über rotirende Flüssigkeiten. S. 174.

Biologie. W. Roux: Beiträge zur Entwickelungsmechanik des Embryo. Nr. 4. Die Richtungsbestimmung der Medianebene des Froschembryo durch die Copulationsrichtung des Eikernes und des Spermakernes. S. 175.

Pflanzenphysiologie. Max Westermaier: Neue Beiträge zur Kenntniss der physiologischen Bedeutung des Gerbstoffs in den Pflanzengeweben. S. 176.

Kleinere Mittheilungen. E. Leyst: Untersuchung über Nadelinclinatorien. S. 177. — Ciro Ferrari: Einfluss der Berge auf die Niederschläge. S. 177. — K. Olszewski: Ueber das Absorptions-Spectrum des flüssigen Sauerstoffs und der flüssigen Luft. S. 178. — Brühl, Armstrong, Pickering: Kritische Bemerkungen zu Thomsen's Theorie der Bildungswärme organischer Körper. S. 178. — F. Fouqué: Einige Berichte über das Erdbeben vom 23. Februar. S. 178. — W. H. Howell: Versuche über die Geschmacksnerven. S. 179. — Julius Kühn: Fruchtbarkeit der Bastarde von Schakal und Haushund. S. 179. — Sadebeck: Pythium anguillulae aceti nov. spec. S. 179. — J. R. Green: Ueber die Umwandlungen der Eiweissstoffe in den Samen bei der Keimung. S. 179. — Flaminio Tassi: Ueber Anaesthesie und Vergiftung bei den Pflanzen. S. 180. — Justus Gaule: Die Stellung des Forschers gegenüber dem Problem des Lebens. S. 180.

William Earl Hidden: Ueber das Meteoreisen von Mazapil, das am 27. November 1885 gefallen ist. (American Journal of Science. 1887, Ser. 3, Vol. XXXIII, p. 221.)

Unter der grossen Anzahl bekannter Eisenmeteoriten gab es bisher nur acht, die man wirklich hat niederfallen sehen; dieser kleinen Zahl kann nun ein fernerer hinzugefügt werden, der noch durch die Zeit seines Niederganges ein besonderes wissenschaftliches Interesse beansprucht. Verfasser erhielt den Meteoriten von Herrn Professor José A. y Bonilla, dem Director der Sternwarte zu Zacatecas, Mexico, der ganz sicher festgestellt hat, dass das Eisen am 27. November 1885 etwa um 9 Uhr Abends während des periodischen Sternschnuppenfalls der Bieliden niedergefallen ist. Der Bericht des Augenzeugen, eines Hirten Namens Elogio Mijares, hat auch wissenschaftlich solchen Werth, dass er hier wiedergegeben zu werden verdient. Er lautet:

„Es war etwa 9 Uhr Abends, während ich nach der Umfriedung ging, um einige Pferde zu füttern, als ich plötzlich ein lautes, zischendes Geräusch hörte, genau so, als ob ein rothglühender Gegenstand in kaltes Wasser getaucht würde, und fast augenblicklich folgte ein ziemlich lauter Krach. Mit einem Male war die Einhegung von einem phosphorescirenden Lichte bedeckt und in der Luft schwebten kleine leuchtende Funken, wie von einer Rakete. Noch hatte ich mich nicht von meiner Ueberraschung erholt, als ich diese leuchtende Luft verschwinden sah, und nur auf dem Boden blieb ein Licht, wie es entsteht, wenn ein Schwefelholz geriehen wird. Eine Menge Menschen aus den Nachbarhäusern kam zu mir gelaufen, und sie halfen mir die Pferde beruhigen, welche sehr aufgeregt waren. Wir fragten uns alle, was das zu bedeuten habe, und hüteten uns, in die Umfriedung hineinzugehen, aus Furcht verbrannt zu werden. Als wir uns nach wenigen Augenblicken von unserem Erstaunen erholt hatten, sahen wir das phosphorescirende Licht nach und nach verschwinden und als wir mit Lichtern nach der Ursache suchten, fanden wir ein Loch in der Erde und in demselben eine Lichtkugel. Wir zogen uns auf einige Entfernung zurück, aus Furcht, sie könnte explodiren und uns verletzen. Nach dem Himmel blickend, sahen wir von Zeit zu Zeit Exhalationen oder Sterne, welche bald erloschen, aber ohne Geräusch. Wir kehrten nach kurzer Zeit zurück und fanden in dem Loch einen heissen Stein, den wir kaum anfassen konnten, und der am nächsten Tage wie ein Stück Eisen aussah; die ganze Nacht regnete es Sterne, aber wir sahen keinen zu Boden fallen, da sie zu verlöschen schienen, während sie noch hoch oben waren."

Herr Bonilla hat den 13 km von der Stadt Mazapil entfernten Fallort besucht und fand ein 30 cm tiefes Loch, in welchem und in dessen Umgebung er einige Eisensplitter fand, die vermuthlich von dem Meteoriten abgesprungen waren, den er

Herrn Hidden eingesandt hat. Die Frische der Oberfläche, welche sehr vollkommen das Fliessen der geschmolzenen Rinde zeigt, die Gegenwart von ungewöhnlich grossen Knoten eines sehr compacten Graphit, die sehr geringe Oxydation an der Oberfläche und seine Vorschiedenheit von den übrigen Meteoriten dieser Gegend sprachen schon an sich überzeugend für die Neuheit des Falles, der durch obigen einfachen Bericht wohl ausser Zweifel gestellt ist. Das Gewicht des eingesandten Eisenmeteoriten betrug 3950 g, seine grösste Länge 157 mm, an der dicksten Stelle war der Durchmesser = 60 mm. Der Ort des Falles liegt in 24° 35′ n. Br. und 101° 56′ 45″ w. L. von Greenwich.

Die Oberfläche des Mazapil-Eisens zeigt tief ausgehöhlte Depressionen an der ganzen Masse; eine dünne, schwarze Rinde bedeckt die Oberfläche und zeigt schön die Flussstreifen, die man an allen Meteoriten beobachtet, welche man hat niederfallen sehen. An elf Stellen sieht man Graphitknoten aus der Oberfläche hervorragen, von denen einer fast einen Zoll im Durchmesser hat. Der Graphit ist sehr hart und scheinbar amorph; Troilit und Schreibersit wurden auf einem Durchschnitt bemerkt. Die krystallinische Structur des Eisens zeigte sich sehr schön an einem Querschnitt; die hier sichtbaren Linien gleichen in ihrer Breite und Vertheilung denen des Rowton-Eisens und sind ganz unähnlich den bekannten Meteoreisen von Mexico.

Nach ihrer Oberfläche und der allgemeinen Flachheit zeigt die Masse eine merkwürdige Aehnlichkeit mit dem Hraschina-Eisen aus Agram, das am 26. Mai 1751 gefallen ist. In ihrem Gewichte gleicht sie den Eisen von Rowton, Charlotte, Victoriawest und Nedagolla, die man sämmtlich hat niederfallen sehen.

Die von Herrn Mackintosh ausgeführte Analyse eines kleinen Stückes des Mazapil-Meteoriten ergab: Eisen 91,26, Nickel 7,845, Kobalt 0,653, Phosphor 0,30, Kohle ist durch die ganze Masse des Eisens zerstreut zwischen den Krystallplatten; Chlor ist gleichfalls zugegen und verräth sich durch ein leichtes, oberflächliches Deliquesciren. Bisher sind noch keine Versuche gemacht, die Menge der eingeschlossenen Gase zu bestimmen, oder die Graphitknoten zu analysiren; es ist aber wahrscheinlich, dass die Resultate ähnlich den bereits von anderen Eisenmeteoriten erhaltenen sein werden. An den Stellen, wo die Rinde zufällig entfernt ist, kann man die Widmanstätten'schen Figuren verfolgen, ohne die Oberfläche zu ätzen.

Herr Hidden hebt zum Schluss hervor, dass der sehr umständliche Bericht über den Fall, der in einigen Besonderheiten bisher noch nicht gemachte Beobachtungen enthält, und das bekräftigende Zeugniss des Eisens selbst zwingen, diesen Meteoriten als den 9. verbürgten Fall einer Eisenmasse auf die Erde anzuerkennen; vielleicht wird dieser Fall in all seinen interessanten Details bestätigt werden in einer anderen Periode der November-Bieliden. Das Interesse, das dieser Meteorit wegen seiner schön ausgeprägten und frischen Oberfläche besitzt, wird noch erhöht durch das Zusammenfallen der Zeit seines Falles mit dem Regen der Biela-Meteore."

W. von Bezold: Experimentaluntersuchungen über rotirende Flüssigkeiten. (Sitzungsberichte der Berl. Akademie 1887. Bd. XVI, S. 261.)

Wenngleich die Gesetze, denen die Flüssigkeitsbewegungen folgen, in ihren Grundzügen als bekannt angesehen werden können, so ist man doch noch keineswegs im Stande, durch Rechnung alle Einzelheiten derselben zu verfolgen. Gelingt es auf die eine oder die andere Weise, diese Bewegungen durch Versuche anschaulich zu machen, so findet man stets eine Fülle von Erscheinungen, welche wissenschaftlich interessant und oft von überraschender Schönheit sind.

Eine naheliegende Methode, die Bewegungen einer Flüssigkeit sichtbar zu machen, besteht in der Hinzufügung einer kleinen Quantität gefärbter Flüssigkeit. Die Diffusion von reinem und gefärbtem Wasser vollzieht sich so langsam, dass man einige Zeit zwei verschiedene Flüssigkeiten vor sich zu haben glaubt. Durch einen glücklichen Zufall hat vor drei Jahren v. Bezold „hektographische Tinte" für derartige Versuche besonders geeignet gefunden und bereits eine Reihe bemerkenswerther Erscheinungen bei Anwendung derselben beschrieben (Wiedemann's Annalen, Bd. XXIV, S. 27 u. 569), an welche wir zum Verständniss der vorliegenden Abhandlung hier kurz erinnern müssen. Wird eine kleine Quantität hektographischer Tinte auf die Oberfläche einer in einem Becherglase befindlichen Wassermenge gebracht, so breitet sich dieselbe, falls die Oberfläche ganz rein war, sofort in einer dünnen Schicht bis zur Wand aus. Kurze Zeit darauf wird die dünne, gleichmässig gefärbte Fläche radial gestreift, so dass sie einem Rad mit vielen Speichen ähnlich sieht. Gleichzeitig sinken von der Mitte der freien Oberfläche einige dickere Tropfen herunter, welche an gefärbten Flüssigkeitsfäden hängen.

Diese Erscheinungen treten, wie v. Bezold bald erkannte, nur dann ein, wenn das Wasser eine niedrigere Temperatur hat, wie die Umgebung. In Folge dessen findet an den Seitenwänden Erwärmung statt; es bildet sich dort eine aufsteigende Strömung, welche an der freien Oberfläche von dem Rand zur Mitte, in der Mitte des Gefässes von oben nach unten gerichtet ist.

Dieses System von Strömungen wird durch die zuvor beschriebenen Erscheinungen sichtbar gemacht. Die Gebilde der gefärbten Flüssigkeit erwiesen sich von überraschender Empfindlichkeit gegen Bewegungen innerhalb der Flüssigkeit. Wird z. B. das Gefäss ungleichmässig — wenn auch in sehr geringem Maasse — erwärmt, so bedingt dies eine Abweichung der verticalen Gebilde nach der Seite der stärkeren Erwärmung.

Nach dieser Methode hat der Verfasser die Erscheinungen untersucht, welche entstehen, wenn das

die ruhende Flüssigkeit enthaltende Gefäss um einen Winkel gedreht oder in langsame Rotation versetzt wird.

Man muss, um diese Versuche zu verstehen, sich der Thatsache erinnern, dass eine Flüssigkeit an den festen Wänden eines Gefässes haftet, dass daher eine dünne Grenzschicht an den Bewegungen der Wand Theil nimmt.

Wenn nun die oben beschriebene Radfigur mit einem centralen Stammgebilde in der Wassermasse eines Becherglases erzeugt worden ist, und man dreht das Gefäss etwa um einen rechten Winkel, so wird diese Drehung zuerst nur von der an der Wand haftenden Flüssigkeit mitgemacht. Durch Reibung pflanzt sich diese Bewegung auf die angrenzenden Schichten nach der Axe zu langsam weiter fort. Dieser Vorgang lässt sich deutlich an den Veränderungen verfolgen, welche das Oberflächengebilde erfährt. Die radialen Streifen werden krummlinig und zeigen deutlich, wie die Drehung der Schichten sich immer mehr der Axe nähert. Ist schliesslich der neue Gleichgewichtszustand in der ganzen Flüssigkeit eingetreten, so sind die Streifen wieder radial.

Eine langsame und gleichförmige Rotation bedingt die folgenden Erscheinungen. Die Flüssigkeit nimmt an derselben zunächst hauptsächlich an den Seitenwänden, ausserdem aber auch an der oberen und unteren Grenzfläche Theil. In Folge dessen wirkt dort die Centrifugalkraft, welche die gefärbte Flüssigkeit nach der Peripherie zu treibt, wo sie sich langsam an den Seitenwänden ausbreitet.

Wird dann die Rotationsbewegung unterbrochen, so verschwinden die farbigen Wandflächen und es bilden sich oben und unten centrale, kelchartige Gebilde. Dieselben verdanken ihre Entstehung der noch im Innern der Flüssigkeit vorhandenen Rotationsbewegung und der dabei auftretenden Centrifugalkraft.

Wir begnügen uns hier mit dieser Beschreibung der wichtigsten Erscheinungen bei der Rotation einer Flüssigkeit, wohl bewusst, wie unvollkommen dieselben durch Worte und selbst durch Figuren wiedergegeben werden können, indem wir dem Leser die Wiederholung der so leicht anzustellenden Versuche dringend empfehlen. Dieselben haben dadurch ein besonderes Interesse, dass die hier beschriebenen Bewegungserscheinungen eine gewisse Aehnlichkeit mit den Luftbewegungen haben, welche bei den Wirbelstürmen vorkommen, da auch bei diesen auf- und absteigende Ströme und Rotationsbewegungen (in Folge der Axendrehung der Erde) eine Hauptrolle spielen. Schon jetzt zieht der Verfasser aus seinen Versuchen den bemerkenswerthen Schluss, dass bei heftigen Drehstürmen im Centrum ein absteigender Luftstrom, umgeben von einem aufsteigenden Strom, vorkommen kann, so dass der hier beschriebene „Sturm im Glase Wasser“ für die Meteorologie von Wichtigkeit zu werden verspricht.

A. O.

W. Roux: Beiträge zur Entwickelungsmechanik des Embryo. Nr. 4. Die Richtungsbestimmung der Medianebene des Froschembryo durch die Copulationsrichtung des Eikernes und des Spermakernes. (Arch. mikr. Anat. Bd. XXIX, 1887, Hft. 2, S. 157.)

Schon seit langer Zeit ist bekannt, dass das Protoplasma des unbefruchteten Froscheies eine sehr verschiedenartige Anordnung besitzt, wie sich schon äusserlich in der verschiedenartigen Färbung seiner beiden Hälften kundgiebt. Da nun ferner das eingedrungene Spermatozoon nach der Entdeckung von Bambecke's seinen Weg im Ei durch eine nachgezogene Pigmentstrasse markirt, so ist es klar, dass das Amphibienei ein ausgezeichnetes Untersuchungsobject für die Mechanik der Befruchtungs- und ersten Entwickelungsvorgänge abgeben muss.

Herr W. Roux in Breslau, dem wir schon mehrere ausgezeichnete Untersuchungen in ähnlicher Richtung verdanken, hat auf Grund zahlreicher äusserst sinnreicher Experimente gezeigt, dass ebenso gesetzmässige wie einfache Beziehungen örtlich zwischen den sich hier abspielenden Vorgängen bestehen, als sie zeitlich schon längst bekannt sind. Nur der Ort, wo das Spermatozoon das Ei betritt, ist vom Zufall abhängig (obgleich unter natürlichen Verhältnissen gewöhnlich auch auf eine bestimmte Zone der Eioberfläche beschränkt), ist dieser Punkt aber einmal gegeben, so ist von da an der sich entwickelnde Embryo genau und unabänderlich orientirt.

Die Axe, welche durch den weissen und schwarzen Pol gelegt ist, wird, wie schon bekannt und von Roux wieder bestätigt wird, zur ventro- (schwarzer) dorsalen (weisser Pol) Axe des Embryo. Von den unendlich vielen Ebenen, welche durch diese Axe gelegt werden können, wird nur diejenige zur Medianebene des Embryo, in welcher die Copulation der beiden Vorkerne sich vollzieht, und diese Ebene, welche wieder mit der Theilungsebene der ersten Furchungskugeln zusammenfällt oder doch ihr parallel ist, ist wieder durch den Eintrittsort des Spermatozoons in das Ei in der Weise bestimmt, dass die Ebene, welche durch die Bahn des geradlinig und in radiärer Richtung in das Ei eindringenden Spermatozoons und die cephalodorsale Axe des Eies gelegt wird, auch mit der Copulationsebene der beiden Vorkerne zusammenfällt oder ihr doch parallel ist. Der Ort des Eintritts des Spermatozoons bestimmt daher die Medianebene des Embryo. Ebenso fallen auch Copulationsrichtung der beiden Vorkerne und Theilungsrichtung des ersten Furchungskernes mit einander zusammen, während die Sonderung der beiden ersten Tochterfurchungskerne rechtwinkelig zur Theilungsebene geschieht.

Verfasser zeigt durch genaue theoretische Erörterungen, die aber hier nicht wiedergegeben werden können, wie dieses experimentell resp. durch Beobachtung gefundene Gesetz über das Zusammenfallen der Copulationsrichtung und der Theilungsrichtung

des Furchungskernes sich a priori aus der Voraussetzung theoretisch ableiten lässt, dass eine Aneinanderlagerung oder wirkliche (aber unvollkommene) Vermischung der Substanz der beiden Vorkerne und die nachherige Sonderung der copulirten Massen mit einem Minimum von richtenden Kräften erzielt werden soll. Roux hat auch die wichtige Entdeckung gemacht, dass die Copulation der beiden Vorkerne nur innerhalb einer ganz bestimmten Dotterschicht, welche er als „Kernschicht" bezeichnet, vor sich geht, in Folge dessen sich die Bahn des Spermatozoons im Ei aus zwei Abschnitten zusammensetzt; der erste Abschnitt seiner Bahn („Penetrationsbahn") führt es nur in radiärer Richtung möglichst tief in den Dotter hinein, bis es innerhalb der Kernschicht dann seine Richtung derart verändert (und zwar nicht ganz plötzlich), dass es direct auf den ♀ Pronucleus zugeführt wird („Copulationsbahn").

Der zweite Theil der uns hier beschäftigenden Arbeit beschäftigt sich mit den Veränderungen, welche in der Gesetzmässigkeit der Befruchtungs- und Entwickelungsvorgänge eintreten, wenn die natürlichen Bedingungen experimentell abgeändert werden (Zwangslage der Eier mit schiefer Einstellung der Eiaxe). Obgleich an Interesse dem ersten kaum nachstehend, müssen wir es uns an dieser Stelle doch versagen, näher darauf einzugehen. J. Br.

Max Westermaier: Neue Beiträge zur Kenntniss der physiologischen Bedeutung des Gerbstoffs in den Pflanzengeweben. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1887, S. 127.)

Unter den verschiedenartigen Ansichten über die physiologische Bedeutung des in den Pflanzen weit verbreiteten Gerbstoffs dürfte diejenige das meiste Interesse beanspruchen, welcher der Verfasser zuneigt, und die er durch eine Reihe in vorliegender Abhandlung mitgetheilter Beobachtungen wahrscheinlich zu machen sucht; sie geht dahin, dem Gerbstoff eine innigere Beziehung zu den ersten Assimilationsproducten der grünen Pflanzen zu vindiciren. Ohne aber auf dieses richtende Ziel seiner Untersuchung näher einzugehen oder auch nur seine Ansicht über die Stellung des Gerbstoffs im Chemismus des Pflanzenkörpers präcise zu äussern, reiht der Verfasser in der vorstehenden Abhandlung nur die beobachteten Thatsachen objectiv an einander; und von diesen sollen hier einige Berücksichtigung finden.

Das Vorkommen von Gerbstoff steht zum Licht und zum Chlorophyllgehalte der Pflanzen in einer sehr merklichen Beziehung. Von zwei im Garten neben einander stehenden Pflanzen von Impatiens parviflora war die eine mehrere sonnige Tage hindurch vollständig verdunkelt. Die dann ausgeführte Untersuchung ergab sowohl in der Epidermis, wie in dem übrigen Blattgewebe der belichteten Pflanzen einen sehr deutlichen Gehalt an Gerbstoff, während in dem Dunkelblatt nur schwache Spuren von Gerbstoffreaction beobachtet wurden. Ferner wurden Pflanzen, welche grössere oder kleinere weisse Partien besassen, auf ihren Gerbstoffgehalt untersucht und hierbei constatirt, dass an den weissen Stellen die Epidermis Gerbstoffreaction zeigte, während die chlorophyllfreien Palissadenzellen gar keine oder nur sehr schwache Tanninreaction erkennen liessen; ein nur wenige Millimeter von der weissen Stelle entferntes, grünes Blattstückchen hingegen zeigte in den hier chlorophyllhaltigen Palissadenzellen Gerbstoff. Ein ähnlicher Befund wurde an Blättern constatirt, welche sich unter Lichtabschluss aus Knospen entwickelt hatten; die etiolirten, kleinen, gelblichen Blätter enthielten in der Epidermis Gerbstoff, während die Palissadenzellen des Assimilationsgewebes nur spärliche oder keine Gerbstoffreaction gaben.

Es liess sich ferner eine Vermehrung des Gerbstoffs am Lichte in den Assimilationszellen direct beobachten. Eine Pflanze wurde in einen Topf verpflanzt und behufs baldiger Bewurzelung theils in vollständiger, theils in partieller Finsterniss 12 Tage lang cultivirt; in den Palissadenzellen der Blätter wurde grosse Gerbstoffarmuth constatirt. Nachdem dann die Pflanze sieben Tage lang in guter Beleuchtung gestanden hatte, wurden Blätter, welche mit den früher untersuchten vergleichbar waren, der Pflanze entnommen und zeigten ihre grünen Palissadenzellen an manchen Stellen reich an Gerbstoff. In ähnlicher Weise ergab die Vergleichung eines Schatten- und Sonnenblattes einer Stieleiche in den Palissadenzellen des ersteren nur eine mittelstarke Gerbstoffreaction, während das Sonnenblatt sich durch eine starke Tanninreaction in zahlreichen Palissadenzellen auszeichnete.

Aus diesen Beobachtungen schliesst Herr Westermaier, dass gesteigerte Lichtwirkung sowohl in chlorophyllfreien als in chlorophyllhaltigen, lebenden Zellen eine Gerbstoffzunahme bedinge, und dass in normal Chlorophyll führenden Assimilationszellen bei ausnahmsweisem Fehlen des Chlorophylls ein entsprechender Mangel an Gerbstoff eintritt.

Für die Bedeutung des Gerbstoffs nicht minder wichtig sind die Beobachtungen über Wanderung und Verbrauch des Gerbstoffs.

Jugendliche Blattanlagen aus der Gegend des Stammvegetationspunktes waren bei der mikrochemischen Untersuchung in ihren oberen Theilen frei von Gerbstoff, während an ihren basalen Partien gerbstoffarme Zellen sich befanden, die ihrerseits schliesslich in die tanninreichen Gewebe des Stammes übergingen. Die Deutung dieser Vertheilung, dass der Gerbstoff den Anlagen der jungen Blattorgane zuströme und dort verbraucht werde, wurde durch folgende Beobachtungen gestützt.

Zweige der Bruchweide wurden enthlättert und zur Bewurzelung ins Wasser gestellt, nachdem eine Scheibe vom unteren Ende abgeschnitten und auf ihren Gerbstoffgehalt untersucht worden war. Es zeigten sich in dem dreijährigen Zweige die Holzmarkstrahlen im dritten Jahresringe frei von Tannin, im zweiten sporadisch mit solchem versehen, und im

innersten enthielten zahlreiche Markstrahlen in continuirlicher Reihe Gerbstoff in ihren Zellen. Nach der Bewurzelung konnte man an denjenigen Querscheiben, an welchen die Wurzeln entsprangen, constatiren, dass an dem Strahl, der vom Wurzelansatz zum Mark läuft, im äussersten Jahresringe deutlich Gerbstoff sichtbar war, während auf demselben Strahl im innersten Jahresringe der Gerbstoff nun schwächer vertreten war.

Entsprechende Resultate lieferten Ringelungsversuche an Zweigen der Stieleiche. Gerbstoff war in den normalen Zweigen ziemlich allgemein in den Zellen der Holzmarkstrahlen, ferner reichlich in der primären und secundären Rinde sowie im Markgewebe; nur spärlich war Gerbstoff im Holzparenchym vorhanden. Mehrere Wochen nach der Operation war an der Ringelungsstelle selbst das Holzparenchym des äussersten Jahresringes reichlichst mit Tannin versehen; auch 1,5 cm über der Ringelung war im äussersten Jahresringe reichlichst Gerbstoff im Holzparenchym. Ungefähr 2 cm unterhalb der Ringelung hingegen war kein Gerbstoff im Holzparenchym; man beobachtete leicht, dass dicht unterhalb der Ringelungsstelle die Gerbstoffreaction sich aus dem äussersten Holzjahrringe wieder in die Rinde hinauszog.

Aus diesem Versuchsergebnisse folgert Verfasser, dass der Gerbstoff bei der Stieleiche im Sommer von oben (den Blättern wohl) nach unten wandert. Seine Hauptbahn ist die Rinde nebst dem Mark; bei Unterbrechung der Rinde lenkt der Strom ein wenig in den Holzkörper ein (durch die Markstrahlen) und bewegt sich dann in den longitudinal leitenden Holzparenchymzellen, um schliesslich unterhalb der Unterbrechungsstelle zur Rinde zurückzukehren und in ihr weiter zu wandern.

Auf die Reihe anderer Beobachtungen über Vertheilungsmodalitäten des Gerbstoffs besonders in den Blättern, über das Vorkommen des Gerbstoffs im Leitbündel der Monocotylen, und über einige Beziehungen zwischen Gerbstoff und einem mit Jodkaliumjodlösung sich bläuenden Körper soll hier nicht eingegangen werden.

E. Leyst: Untersuchung über Nadelinclinatorien. (Repertorium für Meteorologie, 1887, Bd. X, Nr. 5.)

Seit Daniel Bernoulli und Tobias Mayer dem Aelteren steht die Frage auf der Tagesordnung, welche Correctionen an einer Inclinationsbussole anzubringen seien, um deren Leistungsfähigkeit aufs Höchste zu steigern. Dem Verfasser standen für seine Prüfung, welche offenbar von allen bisher vorgenommenen die gründlichste ist, neben dem Inclinatorium seiner eigenen Anstalt, des geophysikalischen Observatoriums zu Pawlowsk bei St. Petersburg, die mit demselben Instrumente in Katharinenburg und Irkutsk gewonnenen Resultate zur Verfügung, und als vermittelndes Variationsinstrument diente der Magnetograph von Pawlowsk. Im Ganzen unterlagen nicht weniger als 6576 Einstellungen der Controle. Die Methoden, deren sich der Verfasser im Einzelnen bediente, die Art und Weise, wie er die „Empfindlichkeitscoefficienten" für die horizontale Intensität H und die verticale Intensität V bildete, um sodann die Inclination J mittelst der Formel $tg\,J = V : H$ berechnen zu können, sind wir natürlich nicht in der Lage hier im Einzelnen zu schildern, es muss vielmehr genügen, die wichtigsten Ergebnisse zusammenzustellen.

Manche Fehler können, wie der Verfasser zeigt, bei der Construction wo nicht ganz vermieden, so doch vermindert werden; es sind aber unter allen Umständen vier einflussreiche Fehlerquellen vorhanden, deren jede besonders berücksichtigt zu werden verdient. Der Excentricitätsfehler war bei den älteren Werkzeugen immer leicht zu eliminiren, indem man sowohl vom oberen wie vom unteren Ende der Nadel den Stand ablas, hierauf das Instrument um 180° umlegte und von Neuem eine Ablesung machte. Die neuen englischen Instrumente führen nun noch eine dritte und minder leicht zu beseitigende Ungenauigkeit ein, indem die Drehungsaxe der Ablesungsmikroskope sowohl zum Centrum des Verticalkreises als auch zur Umdrehungsaxe der Magnetnadel excentrisch zu liegen pflegt. Rechnerisch ist diesem Fehler schwer nachzuspüren, er wird übrigens um so kleiner, je grösser man die Nadel nimmt. Als zweiter Hauptfehler erscheint die nicht parallele Stellung der Kreisebene und der Nadelfläche. Auch hier konnte man sich bei den früher gebrauchten langen Nadeln leichter helfen, als jetzt bei den aus England zu uns gekommenen kurzen. Die Mikroskope drittens erleichtern zwar sehr die Schärfe der Messung, allein die Fadenstellung involvirt wiederum eine Fehlerquelle, von welcher man bei der älteren Beobachtungsart nichts wusste. Schliesslich ist es nicht ausgeschlossen, dass bei den englischen Instrumenten der allenfalls vorhandene Eigenmagnetismus der Metallmasse, aus welcher jene bestehen, die Genauigkeit zu beeinträchtigen vermöge. Alle diese Gründe sprechen dafür, die alten Inclinationsbussolen, grosse Kreise mit langen Nadeln, wieder mehr zu Ehren kommen zu lassen, die Mikroskope aber gleichzeitig als Nonien zu verwenden. Die breiten englischen Nadeln erhielten ebenfalls besser die historische, spitz zulaufende Form, so zwar, dass die Enden durch aufgesetzte Verlängerungen von unmagnetischem Stoffe bis zum Verticalringe selbst reichen. Auch im Uebrigen ertheilt der Verfasser auf Grund seiner ausgedehnten Erfahrung Anweisungen zum Behandeln der Nadel, der Zapfen u. s. w., welche gewiss für jeden von grosser Bedeutung sind, der selbst an diesen intricaten Beobachtungen theil zu nehmen beginnt.

S. Günther.

Ciro Ferrari: Einfluss der Berge auf die Niederschläge. (Atti della R. Accademia dei Lincei, Rendiconti. 1887, Ser. 4, Vol. III [1], p. 24.)

Ein sehr augenfälliges und typisches Beispiel für den Einfluss der Berge auf den Niederschlag liefert Italien. Beim Entwerfen einer Regenkarte für die erste Decade des December 1886 bemerkte Herr Ferrari in sehr auffälliger Weise, dass der Niederschlag in diesen zehn Tagen sich in Streifen parallel zur Axe der Halbinsel vertheilt hatte, und zwar war in einer Zone längs der Küsten des Mittelmeeres der Regen ziemlich häufig, dann folgten andere zur ersten parallele Zonen, in denen der Regen immer schwächer war, bis längs der adriatischen Küste der Regen sehr spärlich auftrat; längs der Südseite der Nord- und Nordostalpen war der Niederschlag sehr stark, während er am Nordabhange des Appennins bedeutend geringer war. Die Berücksichtigung der Luftdruckvertheilung zu dieser Zeit ergab, dass die Halbinsel fast beständig unter dem Einflusse sehr starker Depressionen gestanden, welche ihr Centrum in Nordeuropa hatten, so dass dauernd starke Südwestwinde in Italien geweht hatten.

Herr Ferrari hat nun, um diese Beobachtung durch weiteres Material zu stützen, aus den meteorologischen Berichten der Jahre 1883 bis 1886 alle diejenigen Fälle zusammengestellt, in welchen es entweder an der ganzen mittelländischen Küste regnete, während die entgegengesetzte Küste keinen oder nur wenig Regen hatte, oder umgekehrt die adriatische Küste Regen hatte und die mittelländische frei war. Für diese Tage, und zwar für den Anfang und das Ende der Regentage, wurden dann die Isobaren auf die Karte eingezeichnet und die Lage des barometrischen Minimums in Europa aufgesucht. Es ergab sich hierbei das folgende Resultat:

Der Regen tritt längs der ganzen mittelländischen Küste oder in einem Theile derselben auf und der entgegengesetzte Abhang bleibt verschont, wenn das Centrum der Depression, unter deren Einflusse die Halbinsel steht, im Norden von ihr liegt; das Entgegengesetzte tritt ein, wenn das Centrum im Süden oder namentlich im Südwesten der Halbinsel sich befindet. Diese Erscheinung rührt von dem schon so vielfach festgestellten Einflusse der Berge her, welche als Condensatoren wirken. Liegt das Minimum im Norden, so wehen Südwestwinde, welche ihre Feuchtigkeit an der Mittelmeer-Küste fallen lassen und an der entgegengesetzten fast ausgetrocknet ankommen; liegt das Minimum im Südwesten, so entladen die feuchten Nordostwinde ihren Regen an der adriatischen Küste und kommen trocken zum Mittelländischen Meere. Bei der Regelmässigkeit der hier obwaltenden Verhältnisse glaubt Herr Ferrari, dass sie für die Wetter-Prognose verwerthet werden können.

K. Olszewski: Ueber das Absorptions-Spectrum des flüssigen Sauerstoffs und der flüssigen Luft. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie d. Wissensch. II. Abtheil. 1887, Bd. XCV, S. 259.)

Bei den Versuchen zur Verflüssigung des Ozons wurde beobachtet, dass das dunkelblaue Ozon auffallend blasser wurde, wenn es in den unteren, vom flüssigen Sauerstoff umgebenen Theil des Röhrchens gelangte. Die Vermuthung, dass der flüssige Sauerstoff die blauen Strahlen absorbire, veranlasste eine Untersuchung des Absorptionsspectrums dieses interessanten Körpers. Bei Anwendung von Sonnenlicht wurde jedoch die Erfahrung gemacht, dass zwei dunkle Linien stärker und fast schwarz erschienen, wenn das Spectrum bei Sonnenuntergang beobachtet wurde; diese Linien wurden also auch von der Atmosphäre absorbirt, und man musste zur Messung der Absorptionslinien des flüssigen Sauerstoffs als Lichtquelle Drummond'sches Kalklicht benutzen. Mittelst eines Vierordt'schen Spectralapparates wurden vier Absorptionsstreifen erhalten, deren Mitten den Wellenlängen 628, 577, 535 und 430 entsprachen; der Streifen 628 war durch seine Breite, der Streifen 577 durch seine Dunkelheit ausgezeichnet; die ungleich schwächeren Streifen 535 und 480 schienen im Sonnenspectrum nicht vorhanden zu sein.

Herr Olszewski wollte nun auch das Spectrum des flüssigen Stickstoffs untersuchen und wählte hierzu flüssige Luft, welche bei der Temperatur — 191° in gleicher Weise untersucht wurde, wie vorher der flüssige Sauerstoff. Es wurden jedoch nur die beiden Streifen 628 und 577 des Sauerstoffs beobachtet.

Die Absorptionen des luftförmigen Sauerstoffs (Rdsch. I, 85, 334) scheinen andere zu sein als die des flüssigen Sauerstoffs; doch müssen hier noch genauere Messungen ausgeführt werden.

Brühl, Armstrong, Piekering: Kritische Bemerkungen zu Thomsen's Theorie der Bildungswärme organischer Körper. (Journ. f. prakt. Chem. 1887, Vol. XXXV, p. 181 u. 209; Philosophical Magazine 1887. Ser. 5, Vol. XXIII, p. 73 u. 109.)

Wir haben vor Kurzem über Einwände berichtet, die Herr Stohmann gegen die Genauigkeit der thermochemischen Beobachtungen Thomsen's erhoben hat, und wollen daher im Anschluss daran nur kurz erwähnen, dass nun auch die Art, wie Herr Thomsen seine Zahlen deutet, einer scharfen Kritik unterzogen wird. Auf die Einzelheiten dieser Kritik sei nicht näher eingegangen, nur hervorgehoben, dass die oben genannten drei Chemiker unabhängig von einander auf die Haltlosigkeit der Annahme Thomsen's hinweisen, die bei der Bildung von Kohlenoxyd aus isolirten gasförmigen Kohlenstoffatomen frei werdende Wärmemenge sei gleich der Wärmeentwickelung bei der Bildung von Kohlensäure aus Kohlenoxyd. Diese Hypothese bildet nun aber den Hauptstützpunkt jener Schlussfolgerungen, durch welche Herr Thomsen dazu geführt wird, viele unserer bestbegründeten Constitutionsformeln als unrichtig zu erklären und durch andere zu ersetzen, die mit dem chemischen Verhalten der betreffenden Verbindungen im striktesten Widerspruch stehen. P. J.

F. Fouqué: Einige Berichte über das Erdbeben vom 23. Februar. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 744.)

Im Anschluss an die frühere Notiz über magnetische Störungen während des Erdbebens vom 23. Februar (Rdsch. II, S. 142) sei erwähnt, dass Herr Capello aus Lissabon die Aufzeichnungen seines Magnetometers vom 23. Februar eingesandt, welche für alle drei Curven eine Störung um 5 h. 52 m. des Morgens zeigen, doch ist die Störung so schwach, dass sie nicht wäre bemerkt worden, wenn man nicht besonders darauf geachtet hätte. Dieselben Instrumente hatten stärkere Störungen ergeben während des Erdbebens zu Lissabon und Funchal am 22. December 1884 und während des Erdbebens von Andalusien am 25. December 1885.

Aus Wilhelmshaven erhielt Herr Fouqué die Nachricht, dass von den drei magnetischen Instrumenten nur die Wage eine Störung gezeigt, die um 5 h. 50 m. begonnen, um 5 h. 51 m. ihr Maximum erreichte und bis 6 h. 4 m. gedauert hat. Herr Eschenhagen schliesst aus dem Umstande, dass nur ein Instrument reagirt hat, auf eine mechanische Ursache der Störung, während Herr Fouqué, der früher dieselbe Auffassung theilte, jetzt, nachdem er sich überzeugt, dass die Zeichnungen der magnetischen Instrumente zu Montsouris von den Erschütterungen, die von vorbeifahrenden Eisenbahnzügen veranlasst werden, in keiner Weise beeinflusst wird, eher an magnetische Ursachen glaubt. Eine Entscheidung kann erst durch weitere Beobachtungen herbeigeführt werden.

Herr Denza berichtet (Compt. rend. CIV, p. 757), dass zu Moncalieri, wo gar keine registrirenden Apparate aufgestellt sind, zu den gewöhnlichen Beobachtungszeiten, und zwar um 5 h. 39 m., 7 h. 39 m. und 9 h. 39 m. (Par. Z.) Morgens am Magnetometer die Störungen beobachtet wurden, die sich immer bei Erderschütterungen zeigen, nämlich mehr oder weniger intensive Vibrationen in verticaler Richtung, welche in horizontaler Richtung sich nicht zeigen und den täglichen Gang der Elemente nicht stören.

W. H. Howell: Versuche über die Geschmacksnerven. (Johns Hopkins University Circulars. 1887, Vol. VI, p. 54.)

Die Versuche wurden mit Brombenzosulfinid von den Herren Howell und Kastle angestellt und ergaben, dass auf dem Rücken der Zunge, in der Gegend der Papillae circumvallatae, längs der Ränder der hinteren Hälfte der Zunge und am weichen Gaumen dieses Bromsulfinid einen sehr starken und rein bitteren Geschmack hervorrief, während an der Spitze und längs der Ränder der vorderen Hälfte der Zunge dieselbe Substanz einen süssen Geschmack gab. Der süsse Geschmack war nicht so entschieden wie der bittere und wurde gewöhnlich als süss und zusammenziehend bezeichnet.

Nimmt man an, dass die vier Hauptgeschmacksempfindungen süss, bitter, sauer und salzig sind, dann liefert die Thatsache, dass obige Substanz, eine chemisch reine Verbindung, eine süsse Empfindung an der Spitze der Zunge und eine bittere auf dem Rücken hervorruft, den einzigen besten, bis jetzt ermittelten Beweis dafür, dass diese verschiedenen Geschmacksempfindungen, wenigstens soweit es sich um bitter und süss handelt, durch verschiedene Nervenfasern vermittelt werden. Das heisst, derselbe Nervenfaden giebt nicht entweder eine süsse oder eine bittere Empfindung je nach dem benutzten schmeckenden Körper, sondern wenn er überhaupt erregt wird, entweder nur eine süsse oder nur eine bittere Empfindung.

Julius Kühn: Fruchtbarkeit der Bastarde von Schakal und Haushund. (Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen. 1887, Heft 3.)

Der viel discutirten Frage nach der Abstammung des Haushundes suchte Herr Kühn durch das Experiment näher zu treten. Die erfolgreiche Paarung zweier Thierspecies ist zwar schon ein Hinweis auf die Verwandtschaft der betreffenden Arten, aber erst die Fruchtbarkeit der so gewonnenen Bastarde darf als Zeichen dafür betrachtet werden, dass diese Verwandtschaft eine nähere, und die directe Abstammung der einen Art von der anderen eine wahrscheinliche ist.

Dass Schakal und Haushund sich erfolgreich paaren, ist schon öfters beobachtet worden; dass aber die so entstandenen Bastarde auch fruchtbar sind, wurde zuerst von Herrn Kühn durch nachstehendes Experiment erwiesen. In einem durch seine Einrichtung gegen jede Störung gesicherten Versuchskäfig, der unter der persönlichen Controle des Herrn Kühn stand, befanden sich seit dem Jahre 1881 eine am Haupttheile des Körpers schwarz, am Bauch und an den Unterfüssen weiss gefärbte Kajanahündin (finnländische Vögelhündin) und ein typisch gefärbter indischer Schakal (Canis aureus indicus). Von diesem Paare wurden in drei Würfen im Ganzen neun männliche und drei weibliche Bastarde gewonnen, die sich recht gut entwickelten, in Farbe und Körperbildung unter sich grosse Uebereinstimmung zeigten und sich mehr dem Typus des Schakals näherten; nur am oberen Theile des Körpers waren sie von mehr dunkler Färbung. Sämmtliche Schakalbastarde waren sehr scheu und bissig.

Von dem am 30. Mai 1883 geworfenen ersten Satz ward ein männlicher Bastard am 12. September desselben Jahres mit der rein schwarz gefärbten Tochter einer Tschuktschenhündin in einen Versuchskäfig gebracht. Diese Hündin warf am 12. October 1884 zwei männliche Junge, eines von grauer, das andere von reiu schwarzer Farbe. Der zweite Wurf ergab ein todtes und sieben lebende Junge: vier männlichen und drei weiblichen Geschlechts; eines von gelblicher, die übrigen von schwarzer Farbe. Am 13. Juli 1886 wurden acht Junge geboren, von denen eines ganz schwarzer, eines gelblicher Farbe war, während die übrigen sechs dem Vatertbiere ähnlich gefärbt waren; diese Einviertelblut-Bastarde zeigten sich weniger scheu und weit gutmüthiger als die Halbblut-Bastarde. Dieser Versuch erweist eine vorzügliche Fruchtbarkeit eines männlichen Bastardes bei sogenannter Anpaarung.

Es wurde nun aber auch das Verhalten der Bastarde unter sich geprüft. Ein Pärchen des ersten Wurfes ward ebenfalls am 12. September 1883 in einen Versuchskäfig gebracht. Erst am 14. December vorigen Jahres wurde die Paarung beobachtet und am 12. Februar dieses Jahres, mithin nach 60tägiger Tragezeit, warf die Bastardhündin drei Junge. Diese Zweiviertelblut-Thiere waren dunkler gefärbt, als bei der Geburt der Halbblutbastarde beobachtet wurde; sie hatten ein braunschwarzes, sammtartiges Ansehen, aber an einzelnen Stellen, namentlich am Kopfe und an den Seiten, leuchtete ein gelblicher Schimmer durch, so dass wohl die Färbung der erwachsenen Thiere der der Eltern ähnlich werden wird.

Jedenfalls ist durch dies Versuchsergebniss erwiesen, dass die Bastarde von Schakal und Haushund selbst in engster Blutsverwandtschaft unter sich fortpflanzungsfähig sind. Damit ist freilich die Abstammung des Haushundes vom Schakal noch keineswegs erwiesen. Es wird vielmehr nun weiter festzustellen sein, ob bei weiterer Paarung der Bastarde unter sich eine Abschwächung des Fortpflanzungsvermögens eintritt. Für diese Fortsetzung der Versuche ist Verwandtschaftszucht, wenigsteus in der Hauptversuchsreihe, gänzlich auszuschliessen.

Sadebeck: Pythium anguillulae aceti nov. spec. (Sitzungsber. d. Ges. f. Botanik zu Hamburg. Botanisches Centralblatt. 1887, Bd. XXIX, S. 318.)

Gelegentlich einiger Untersuchungen über die bei der Essigbildung betheiligten Organismen wurde in dem Essigbildner einer Hamburger Fabrik, welcher nicht mehr die normale, sondern nur eine geringere Menge Essig producirte, eine neue Peronosporee aus der Gattung Pythium beobachtet, welche die Essigälchen befällt und nach relativ kurzer Zeit tödtet. Dieser Pilz involvirt also dieselbe Gefahr für diese Thierchen, wie andere Peronosporeen und Saprolegniaceen für Karpfen, Lachseier, Wassersalamander u. s. w. und man beobachtet im Hängetropfen, welcher aus der Flüssigkeit des genannten Essigbildners hergestellt ist, nicht selten, wie die schlanken Aelchen durch die Mundöffnung den Pilz aufnehmen, der dann im Inneren des Thieres sehr geeignete Entwickelungsbedingungen findet und dasselbe sehr schnell, oft schon nach Verlauf weniger Stunden tödtet. Der todte Körper wird dann allmälig völlig von dem Pilzmycel durchsetzt.

Die Entwickelungsgeschichte des Pilzes weicht nicht wesentlich von der der anderen Pythiumarten ab, nur dass Conidien und Oogonien gleichzeitig und auch örtlich dicht neben einander auftreten. Wurde die Concentration der Nährflüssigkeit um 4 bis 5 Proc. erhöht, so hörte die Conidienbildung auf; durch eine um 10 Proc. erhöhte Concentration wurde auch die Oogonienbildung und das Wachsthum des Mycels inhibirt. F. M.

J. R. Green: Ueber die Umwandlungen der Eiweissstoffe in den Samen bei der Keimung. (Proceedings of the Royal Society. 1886, Vol. XLI, Nr. 250, p. 466.)

In den Jahren 1874 und 1875 hatte v. Gorup-Besanez beobachtet, dass die Umgestaltungen des Reserve-Eiweisses in den Samen wahrscheinlich durch ein eiweiss-

lösendes Ferment veraulasst werden, uud in den Samen einer Reihe von Pflanzen hatte er einen Körper gefunden, der Fibrin in Pepton umzuwandeln vermag. Dieser Befund ist später von Anderen bestritten wordeu; Herr Greeu hat daher eine neue Untersuchung dieser Frage unternommen, bei welcher er die gegeu v. Gorup-Besanez vorgebrachten Einwände berücksichtigte. Die Versuche wurden an Lupinen wie folgt angestellt:

Man liess Lupinensamen etwa eine Woche keimen, bis sie eiu Würzelchen von $1^1/_2$ Zoll Länge gebildet hatten, uud gegeu Lackmus eine saure Reactiou gabeu; sie wurden nun enthülst, die Würzelchen entferut und die Kotyledoneu zerrieben, das Pulver mit Glyceriu extrahirt nnd das Extract dialysirt, his keine Spur eines krystallinischen Körpers, der sich beim Keimeu hätte gebildet haben können, im Dialysat zu erkennen war. Keiue Spur von Peptou oder von einem anderen die Biuretreaction gebeuden Körper ging durch den Dialysator. Nun wurde das Extract mit Salzsäure bis 0,2 Proc. angesäuert und in einem frischen Dialysator mit etwas aufgequollenem, gekochtem Fibrin versetzt; aussen war der Dialysator mit 0,2procentiger ClH umgeben. Zur Controle wnrde ein gleicher Versuch mit vorher gekochtem Extract augestellt.

Die Versuche wurden, uachdem die Hauptfrage erledigt war, in mannigfacher Weise modificirt, um die Bedingungen der hier vor sich gehenden Processe näher zu verfolgeu; sie führten zu folgenden Resultaten:

1) Iu den Samen der Lupinen kommt während des Keimens ein Proteïn lösendes Ferment vor, welches Fibriu in Peptou und weiter in Leucin und Tyrosiu verwandelt.

2) Dasselbe existirt im ruhenden Samen in der Form eines Zymogens, welches leicht in das Fermeut umgewandelt werden kann.

3) Das Ferment wirkt am besten in einem leicht saureu Medium, seiue Wirksamkeit wird behindert durch neutrale Salze und vernichtet durch Alkalien; es ist ferner am wirksamsten hei einer Temperatur von 40° C.

4) Der Process des Keimens geht aus oder ist hegleitet von einer Umwandlung des Zymogens in das Ferment in Folge der Absorptiou von Wasser und der Entwickelung von Pflanzensäuren iu den Zelleu der Samen.

5) Das so entwickelte Ferment verwandelt die Proteïnstoffe des ruhenden Samens in Acidalhumiu oder Parapepton und krystallinische Amide.

6) Der Stickstoff waudert vou deu Zellen des Samens zu den Wachsthumspuukten in Form der letztgenaunten Körper und nicht in der vou Pepton oder anderen Proteïnstoffen.

Flaminio Tassi: Ueber Anaesthesie und Vergiftung bei den Pflanzen. (Nuovo giornale botanico 1887, Vol. XIX, p. 29.)

Die vorliegende Arbeit enthält eine sehr sorgfältige Zusammenstellung alles dessen, was hisher über die anaesthetische hezw. giftige Wirkung zahlreicher Substanzen bekannt gewordeu ist, sowie die Ergebnisse der vom Verfasser selhst in grosser Menge angestellteu Versuche.

Diese Versuche zerfielen in zwei Kategorien, je nachdem flüchtige oder nichtflüchtige Substanzeu zur Verwendung kamen. Benutzt wurde dabei eine Glasglocke, deren Rand in eine kreisförmige, mit Wasser oder Quecksilber gefüllte Vertiefung der Tischplatte tauchte. Unter diese Glocke wurde eiu kleines Gefäss mit gewöhnlichem Wasser gestellt, in dem sich ein Blütheuzweig oder ahgeschuittene Blüthen befauden. Neben dieses Gefäss wurde eine kleine Kapsel mit einigen Grammeu der Versuchssubstanz gesetzt, falls dieselbe flüchtig war. Nichtflüchtige Stoffe wnrden dagegen in dem Wasser aufgelöst, in das die Pflanzentheile eintauchten, und in diesem Falle kam destillirtes Wasser zur Verwendung. Nebenher wurden entsprechende Controlversuche angestellt. Die mitgetheilten Uutersuchungen erstreckten sich auf 34 Pflanzenspecies und die Zahl der dabei verwendeteu Suhstanzeu hetrug 14. Die allgemeinen Schlussfolgerungeu, zu denen Herr Tassi gelangt, sind folgende.

Gewisse Pflanzen besitzen eiue Eigensehaft, welche analog ist der hei den Thieren als Reizbarkeit, Contractilität, Sensibilität etc. bezeichneten. Diese Eigenschaft ist nicht durch ein besonderes Nerveusystem bedingt, sondern durch das pflanzliche Protoplasma.

Einige Substanzen anaesthesiren, vergiften und tödten die Pflanzen ebenso wie die Thiere; andere sind für diese schädlich, aber nicht für jeue. So siud uuter den unorganischen Körpern im Allgemeinen die einfachen mehr oder weniger giftig, nämlich: die Wasserstoffsäuren, die Sauerstoffsäureu, die Metallhydroxyde, die Salze der Alkalien, der alkalischen Erden und der eigentlichen Erdeu etc. Unter deu organischen Substanzen wirken viele auf die Pflanzen giftig, audere anaesthetisch, noch andere sind ihneu unschädlich, während sie den Thieren den Tod hringen, z. B. das Curare, das Viperngift und das Gift der Cobra, die nach Darwin dem Sonnenthau (Drosera) nicht schädlich sind.

Die der Auaesthesie der Thiere ähnliche Erscheinung tritt bei den Pflanzeu mit reizbaren Organen und bei vielen Blüthen auf, welche sich zu bestimmten Stunden öffnen und schliessen. Auch nicht flüchtige Stoffe rufen die Anaesthesie hervor. Dieselbe ist ganz unahhängig von der Temperatur. Alle in Herrn Tassi's Versuchen augewandten Substanzen wirken mehr oder weniger paralysirend anf die Bewegnngen der Blüthenhülle; sie verhindern, dass sich die geöffneten Blüthen wieder schliessen und dass sich die geschlossenen zur gewohnten Stunde öffnen.

Durch längere Einwirkung oder zu grosse Dosis eines Anaestheticums wird zuweilen Welken nnd Tod der Pflanzeu hervorgerufen.

Die Blüthen einiger Nachtkerzen (Oenothera) bewahrten, anaesthesirt, ihre ephemere Existenz länger als uuter gewöhnlichen Umständen. Dies scheint die Annahme auszuschliessen, dass die Paralyse der Anfang des Todes durch starke Vergiftung sei.

Die Staubfäden und Griffel haben keinen Einflnss auf das Oeffuen uud Schliessen der Blüthenhülle, da diese Bewegungen auch nach Entfernung der Geschlechtsorgane vollführt werden.

Die anaesthetische Wirkung betrifft wahrscheinlich in erster Linie die Insertionsstelle der Blumenblätter, wo die Structur der betreffenden Theile im Allgemeinen zarter und daher empfindlicher ist.

Durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen wird die anaesthetische Wirkung nicht im Mindesten beeinflusst.

Die Wirknng der hetreffenden Substanzen auf die Blättcheu der Mimosa pudica und der auderen sensitiven Pflanzen, wie auf die reizbaren Narhen, besteht darin, dass sich die hetreffenden Organe sofort zusammenschliessen und mehrere Stunden geschlossen nnd gegen jeden äusseren Reiz unempfindlich bleiben, währeud sie sich uuter gewöhnlichen Umständen kurze Zeit nach der Einwirkung des Reizes wieder öffueu.

Der Starrezustaud der Blüthen wird oft von einer Farhenveränderung begleitet.

Der Verfasser stellt am Schlusse seiner Arbeit die Ergebnisse von 100 Versnchen in übersichtlicher Weise in 12 Tabellen znsammeu. F. M.

Justus Gaule: Die Stellung des Forschers gegeuüber dem Problem des Lebens. (Leipzig, Veit & Comp., 1887, 24 S.)

Iu eiuer beim Antritt des Lehramtes der Physiologie an der Hochschule zu Zürich gehaltenen Rede, welche durch den Druck einem grösseren Leserkreise zugänglich gemacht ist, behandelt Herr Gaule das Problem des Lebens uud sncht dasselbe in seiner einfachsten Gestalt zu definiren. Er betrachtet das Leben als eineu cyklischen chemischeu Vorgang, nnd versetzt die eiufachste Form dieser cyklischeu Vorgänge iu Molecülgruppen, die er als die Gruudelemente der Lebensvorgänge mit dem Namen „Cyklide“ belegt. Diese Cykliden gruppiren sich dann höher zu Micellen, Protoplasma, Zellen u. s. w. Iu wie weit der Autor das Problem des Lebens durch diese Vorstellungen mehr aufgeklärt und der Lösung näher gebracht, möge jeder sich für derartige speculative Betrachtungen interessirende Leser durch Lecture der kleiuen Schrift selbst beurtheilen.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 4. Juni 1887. **No. 23.**

Inhalt.

Zoologie. J. Brock: Die Nothwendigkeit zoologischer Stationen in den Tropen. (Originalmittheilung.) S. 181.

Chemie. A. Horstmann: Ueber die Vergleichbarkeit flüssiger Verbindungen in Bezug auf ihr Volum bei den Siedepunkten und bei anderen Temperaturen. S. 182.

Botanik. F. Noll: Ueber die normale Stellung zygomorpher Blüthen und ihre Orientirungsbewegungen zur Erreichung derselben. S. 183.

Kleinere Mittheilungen. S. Lemström: Theorie des Polarlichtes. S. 185. — S. Newcomb: Die Geschwindigkeit des Lichtes. S. 186. — G. van der Mensbrugghe: Ueber einige merkwürdige Wirkungen der Capillarkräfte an der Berührungsstelle eines festen und flüssigen Körpers. S. 186. — Herbert Tomlinson: Die bleibenden und vorübergehenden Wirkungen der Erwärmung bis 100^0 auf einige physikalische Eigenschaften des Eisens. S. 187. — F. Parmentier: Ueber einen eigenthümlichen Fall von Lösung. S. 187. — Joseph Jastrow: Die Wahrnehmung des Raumes durch verschiedene Sinne. S. 188. — W. Katzerowsky: Die meteorologischen Aufzeichnungen der Leitmeritzer Stadtschreiber aus den Jahren 1564 bis 1607. Ein Beitrag zur Meteorologie Böhmens. S. 188.

Die Nothwendigkeit zoologischer Stationen in den Tropen.

Von Privatdocent Dr. J. Brock.

(Originalmittheilung.)

Veranlassung zu diesem kleinen Aufsatze giebt mir der interessante Reisebericht Korozueff's[1]), welcher mir vor einigen Tagen durch die Güte des Verfassers zuging. Schon Häckel hat in seinem viel gelesenen Reisewerke über Ceylon auf die Nothwendigkeit hingewiesen, auch innerhalb der Tropen zoologische Stationen zu errichten und ich selbst hatte in meinem Reisebericht an die Berliner Akademie[2]) auf Grund meiner persönlichen Erfahrungen im indischen Archipel mich diesem Ausspruche nur rückhaltslos anschliessen können. Es kann daher keine zufällige Uebereinstimmung sein, wenn auch Herr Korozneff, der etwa gleichzeitig mit mir aber wesentlich andere Theile des indischen Archipels bereist hat, in seinem Reisebericht noch nachdrücklicher als Häckel und ich für die gleiche Forderung eingetreten ist.

Während der Haupt- und meist einzige Zweck aller bisherigen Tropenreisen die Anlegung von möglichst umfangreichen Sammlungen war, wobei noch den am leichtesten verkäuflichen Naturalien, Vogelbälgen, Käfern, Schmetterlingen und Phanerogamen allein oder überwiegend Aufmerksamkeit geschenkt wurde, zweifelt jetzt wohl Niemand mehr daran, dass der Zeitpunkt da ist, wo die Thier- und Pflanzenwelt der Tropen auch von anatomischen, histologischen und embryologischen Gesichtspunkten in Angriff genommen werden muss. Schon ist die Zahl der Forscher, welche zu diesem Zweck in die Ferne gezogen sind, eine beträchtliche, und gerade in den letzten Jahren in rascher Zunahme begriffen (wir erinnern nur an die Herren Sarasin, Kennel, Keller etc., unter den Botanikern Graf Solms, Goebel), abgesehen von denjenigen, welche an Ort und Stelle ansässig sind. Mit Erfolg und ohne unverhältnissmässige Opfer an Geld, Zeit und Gesundheit werden solche Studien aber nur möglich sein, wenn eigens zu diesen Zwecken hergestellte, wenn auch im Uebrigen noch so einfach eingerichtete Laboratorien dem sich nur kürzere Zeit in den Tropen aufhaltenden Forscher zur Verfügung stehen werden. Dieselben sollen dreierlei Bedingungen erfüllen, sie sollen passender beleuchtete Arbeitsräume liefern, als man in gewöhnlichen Wohnhäusern in der Regel findet, sie sollen dem wissenschaftlichen Arbeiter die Mühe des Materialsammelns ersparen und ihm endlich die Erfahrung des Personals der Station über örtliches und zeitliches Vorkommen des Arbeitsmateriales zur Verfügung stellen. Auch die Aushülfe mit Büchern und wissenschaftlichen Apparaten, welche, wie z. B. Aquarien, nicht leicht mitgeführt werden können, ist hier in Betracht zu ziehen.

Weiss nun schon jeder, der einmal in einer der zahlreichen zoologischen Stationen der europäischen Küsten gearbeitet hat, was es heisst, durch die Vermittlung derselben fremde Hülfe und fremde Erfahrungen sich in ausgedehntestem Maasse zu eigen

[1]) A. Korozneff, Compte rendu d'un voyage scientifique dans les Indes Néerlandaises. Bull. Acad. roy. Belgique [3] T. 12, Nr. 11, 1886.

[2]) Sitzungsber. d. Berlin. Akademie. 1886, II.

machen zu können, um wie viel mehr wäre das in den Tropen von Nutzen, wo Selbsthülfe auch unter den günstigsten äusseren Bedingungen so unendlich viel theurer an Zeit, Geld und Mühe zu stehen kommt, als an den Meeresküsten gemässigter Klimate. Insbesondere ist es die Beschaffung des Materials, welche in den Tropen mit so sehr viel grösserer Mühe verknüpft ist, als unter heimischen Verhältnissen, dass, wo die Nothwendigkeit da ist, das selbst thun zu müssen, ausgedehntere Studien an dem gesammelten Material an Ort und Stelle nothwendig zu kurz kommen werden. Schon das Fischen mit dem feinen oder dem Schleppnetz, noch weit mehr aber das Sammeln auf den von der Ebbe entblössten Korallenriffen ist in dem Maasse anstrengend (nebenbei auch entschieden gesundheitsschädlich), dass nach einer mehrstündigen derartigen Sammelexcursion von einer weiteren Arbeit ausser der Sortirung und Conservirung des gesammelten Materials nicht viel mehr die Rede sein kann. Auch die verhältnissmässige Kürze des Tages und die andauernd hohe Temperatur, mit Ausnahme der frühen Morgenstunden, sind in Erwägung zu ziehen. Ich setze hierbei noch den günstigsten Fall voraus, dass man nämlich ein reiches Sammelterrain zu seiner Verfügung hat. Aber das ist keineswegs selbstverständlich. So reich die Thier- und Pflanzenwelt des indischen Archipels ist, so wäre es ein Irrthum zu glauben, dass man überall viel oder nur genügend viel fände. Die besonders thierreichen Localitäten wollen hier ebenso gut gesucht sein, wie in Europa, und sowohl Hr. Korozneff wie ich selbst haben damit viel kostbare Zeit verloren, die uns erspart geblieben wäre, hätten wir uns die Erfahrungen zoologischer Stationen zu Nutze machen können. Ich freue mich, in allen diesen Punkten mit Herrn Korozneff durchaus übereinzustimmen und da derselbe diese hier nur berührten Schwierigkeiten in seinem Reisebericht weit erschöpfender und überzeugender dargestellt hat, so genüge es, den Leser, welcher sich für Näheres interessirt, auf ihn zu verweisen.

Glücklicherweise ist schon der erste Schritt zur Abhülfe geschehen. Herr Dr. Sluiter in Batavia hat mit einer verhältnissmässig sehr geringen Summe, welche ihm nach langen und wiederholten Bemühungen von der niederländisch-indischen Regierung zur Verfügung gestellt worden ist, ein kleines zoologisches Laboratorium geschaffen. Dasselbe wurde gerade gegen Ende meines Aufenthaltes in Indien fertig gestellt, so dass ich selbst leider keinen Nutzen mehr davon ziehen konnte, aber ich kann aus eigener Anschauung versichern, dass, so anspruchslos wie es ist, es doch schon seinen Zweck vollkommen erfüllen und anatomisch-embryologische Studien, besonders bei beschränkter Zeit, ganz unendlich zu erleichtern im Stande sein wird. Botaniker finden noch mehr ihre Rechnung in dem Laboratorium, welches Hr. Treub noch etwas früher in Verbindung mit dem botanischen Garten in Buitenzorg errichtet hat, und welches den grossen Vortheil geniesst, die umfangreichen und gut geschulten Arbeitskräfte des grossen botanischen Gartens sich nach Bedürfniss dienstbar machen zu können, während Hr. Sluiter in Batavia sich geeignete Hülfskräfte unter der einheimischen Fischerbevölkerung erst allmälig heranbilden muss. Schreiber dieses kennt auch das Treub'sche Laboratorium aus eigener Anschauung und will die Bemerkung nicht unterlassen, dass dasselbe auch Zoologen, deren Studienobjecte im Bereich der Land- und Süsswasserfauna liegen, mit der grössten Liberalität geöffnet ist, wie denn in der That sein erster Benutzer ein Zoologe, nämlich Herr Korozneff, war. Es wäre beiden Herren, Herrn Sluiter und Treub, dringend zu wünschen, dass ihren uneigennützigen und aufopfernden Bemühungen der Lohn nicht vorenthalten bleibe, zunächst durch stärkere Förderung seitens der einheimischen Behörden, dann aber auch durch recht fleissige Benutzung von auswärtigen Gelehrten, von denen wohl viele weniger durch Mangel an Zeit und Geld, als übertriebene Sorge für ihre Gesundheit sich von einer Reise nach Indien — sehr mit Unrecht — zurückhalten lassen.

A. Horstmann: Ueber die Vergleichbarkeit flüssiger Verbindungen in Bezug auf ihr Volum bei den Siedepunkten und bei anderen Temperaturen. (Berichte der deutschen chem. Ges. 1886, XIX, S. 1579; 1887, XX, S. 766.)

Von den auf die Erkenntniss des Zusammenhanges zwischen den physikalischen Eigenschaften und der chemischen Constitution der Verbindungen gerichteten Untersuchungen ist ein besonders grosser Theil der Aufgabe gewidmet, zwischen der Raumerfüllung flüssiger Verbindungen und ihrer chemischen Zusammensetzung gesetzmässige Beziehungen festzustellen. Sind wir auch trotz des ausserordentlich umfassenden Beobachtungsmaterials, das für den vorliegenden Zweck gesammelt worden ist, von der Lösung jener Aufgabe noch weit entfernt, so möge doch das Erscheinen der oben citirten Abhandlungen Gelegenheit geben, über den gegenwärtigen Stand der Frage kurz zu berichten.

Als Grundlage für alle derartigen Betrachtungen ist bekanntlich von Kopp 1842 der Begriff des „Molecularvolums" eingeführt worden; man bezeichnet als Molecularvolum den Quotienten der Dichte in das Moleculargewicht; es ist klar, dass diese Quotienten uns nicht etwa ein Maass für das wirkliche Volum der Molecüle geben, dass sie vielmehr nur solche Räume bezeichnen, welche gleiche Molecülzahlen der verschiedenen Verbindungen enthalten. Wir wollen sie im Folgenden „scheinbare Molecularvolume" nennen. Will man nun die Abhängigkeit dieses scheinbaren Molecularvolums von der chemischen Constitution erörtern, so wirft sich zunächst die Frage auf, bei welchen Temperaturen die Molecularvolume, deren Werth sich ja natürlich mit der Temperatur ändert, mit einander zu vergleichen sind. Kopp hatte hierzu die Siedepunkte gewählt, weil bei diesen Temperaturen die

Wärme auf alle Flüssigkeiten die gleiche Wirkung ausübe. Es gelang ihm in der That, beim Vergleich der ihm zur Verfügung stehenden Zahlen einfache Regelmässigkeiten aufzufinden. Das damals noch ziemlich beschränkte Vergleichsmaterial ist nun seitdem beträchtlich angewachsen; namentlich die letzten Jahre haben uns in Arbeiten von Ramsay, Thorpe, Lossen, Sebiff u. A. eine reiche Anzahl von neuen Bestimmungen des Molecularvolums bei Siedetemperatur gebracht. Bei einem Ueberblick über das heute zu Gebote stehende Beobachtungsmaterial erscheinen jene Regelmässigkeiten Kopp's mehr oder weniger verwischt, und einfache, allgemein gültige Gesetzmässigkeiten lassen sich überhaupt daraus nicht ableiten.

Mit vollem Rechte hebt nun Herr Horstmann hervor, dass die Annahme der Vergleichbarkeit verschiedener Flüssigkeiten bei ihren Siedetemperaturen theoretisch wenig begründet sei und nur so lange eine gewisse empirische Berechtigung hatte, als sich eben mit ihrer Hülfe aus den vorhandenen Beobachtungen einfache Beziehungen ergaben. Da dies heute nicht mehr zutrifft, hält er es für angezeigt zu prüfen, ob nicht die Vergleichung der Volume flüssiger Verbindungen bei gleichen Temperaturen zu befriedigenderen Resultaten führt. Das Ergebniss dieser Prüfung lautet: „Die Regelmässigkeiten, nach welchen man gesucht hat, gelten sowohl bei den Siedepunkten als auch bei gleichen Temperaturen nur angenähert, und der Grad der Annäherung ergiebt sich bald bei der einen, bald bei der anderen Art der Vergleichung befriedigender, je nach den gewählten Beispielen."

Es ist mithin noch nicht gelungen, die Relation zwischen scheinbaren Molcenlarvolumen und chemischer Zusammensetzung in einfache Formeln zu fassen. Wir können das auch nicht erwarten, so lange wir nicht die Flüssigkeiten in wirklich vergleichbaren Zuständen betrachten, so lange wir Zahlen neben einander stellen, in denen ausser der stofflichen Natur noch der Einfluss anderer Bedingungen sich äussern kann. Suchen wir nun nach Principien, die eine einwurfsfreie Auswahl von Vergleichszahlen ermöglichen, so finden wir einen Anhaltspunkt nur in gewissen theoretischen Betrachtungen von van der Waals (Die Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes, deutsch von F. Roth. Leipzig 1881), nach welchen die Flüssigkeiten bei den sogenannten kritischen Temperaturen mit einander vergleichbar wären. Allein zu einer auf diese Theorie sich stützenden Betrachtung fehlt vorläufig noch ein ausreichendes und hinreichend genau ermitteltes Beobachtungsmaterial.

Während sonach die Bemühungen, eine gesetzmässige Abhängigkeit der „scheinbaren Molecularvolume" von der Constitution zu erkennen, bisher wenig erfolgreich waren, ist über die Beziehungen des von der Masse der Molecüle selbst ausgefüllten Raumes, des wahren Molecularvolums, zur chemischen Zusammensetzung vor Kurzem in unerwarteter Weise Licht verbreitet worden. Aus theoretischen Entwickelungen Exner's (Wiener Monatshefte für Chemie, 1885, VI, 249) ergiebt sich, dass die mit der Lorentz'schen Refractionsconstante berechnete sogenannte Molecularrefraction $\frac{M}{d} \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2}$ nichts Anderes bedeutet, als das wahre Molecularvolum. Für jenen von der Temperatur bekanntlich unabhängigen Werth hat sich nun aus den schönen Untersuchungen von Landolt und Brühl über das Lichtbrechungsvermögen organischer Verbindungen ein einfacher Zusammenhang mit der chemischen Constitution ergeben, der sich in den folgenden Sätzen ausdrücken lässt:

1) Die Molecularrefraction der Verbindungen ist gleich der Summe der Refractionsäquivalente der in ihrem Molecül enthaltenen Atome.

2) Die Atomrefraction der Elemente ist abhängig von der Art ihrer Bindung; einwerthige Elemente haben daher constante Refractionsäquivalente, mehrwerthigen kommen verschiedene Werthe zu — je nach der Beanspruchung ihrer Valenz.

Auf Grund der theoretischen Entwickelungen Exner's wären wir also berechtigt, diese für die Molecularrefraction ermittelte Gesetzmässigkeit auf das „wahre Molecularvolum" zu übertragen. P. J.

F. Noll: Ueber die normale Stellung zygomorpher Blüthen und ihre Orientirungsbewegungen zur Erreichung derselben. (Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg. 1. Theil, Bd. III, S. 189 [1885]; 2. Theil, Bd. III, S. 316 [1887].)

Bei einer grossen Anzahl von Pflanzen lässt sich zeigen, dass die Blüthen bestrebt sind, eine ganz bestimmte Lage zum Horizont einzunehmen. Kehrt man eine Blüthentraube der breitblätterigen Glockenblume (Campanula latifolia), deren Blüthen etwa um 45° vom Zenith abstehen, mit der Spitze nach abwärts und fixirt sie in dieser Lage, so bewegen sich die Blüthenstiele langsam um 90° nach aufwärts, so dass die Blüthen nach einiger Zeit wieder die ursprüngliche Lage zum Horizont einnehmen, nur mit dem Unterschiede, dass die früher der Blüthenstandaxe zugekehrten und die von derselben abgewendeten Blüthentheile jetzt ihre Lage gewechselt haben. Bei radial gebauten (actinomorphen) Blüthen, wie denjenigen von Campanula, ändert sich weiterhin nichts mehr an dieser Stellung der Blüthen. Anders verhalten sich die zygomorphen Blüthen, wie z. B. die Lippenblumen, die Schmetterlingsblumen etc. Während eine Glockenblume nach erfolgter Aufrichtung der Stiele der Aussenwelt kein wesentlich verändertes Aussehen darbietet, würden bei einer Lippenblume, die an abwärts gewendeter Spindel auf die angegebene Weise wieder in die frühere Horizontlage zurückgekehrt wäre, die Verhältnisse total geändert sein, denn die Oberlippe würde nun unten, die Unterlippe oben stehen. „Die äussere Form, Grösse, Farbe, Stellung und Bewegung der Blüthentheile ist aber wesentlich darauf berechnet, die Uebertragung des Pollens von einer Blüthe auf die andere meistens durch Insecten zu ermöglichen, oft auch die Selbst-

befruchtung unmöglich zu machen.“ (v. Sachs.) Blüthen in so unnatürlicher Lage, wie eine umgekehrte Lippenblume, würden von den Insecten nicht bestäubt werden, da sie einen fremden Anblick und ungewohnte Verhältnisse darbieten.

Der wichtigen biologischen Function der Blüthe entspricht es nun, dass die zygomorphen Blüthen nicht in der geschilderten abnormen Stellung verharren, sondern energische Krümmungen und Torsionen ausführen, vermittelst deren die normale Orientirung der Blüthe wieder hergestellt wird.

Herr Noll hat sich die Aufgabe gestellt, der Natur dieser Bewegungen, durch welche die Normalstellung der zygomorphen Blüthen erreicht wird, näher nachzuforschen. Er unterscheidet dabei wesentlich-zygomorphe Blüthen von unwesentlich-zygomorphen. Bei letzteren ist die zygomorphe Ausbildung mehr äusserlicher Natur und für den Bestäubungsvorgang unwesentlich. Es gehören hierher die Randblüthen der Dolden und doldenähnlichen Blüthenstände mancher Umbelliferen und Cruciferen (Iberis), wo die einseitig vollkommenere Ausbildung der Blumenkrone lediglich der Verstärkung der Augenfälligkeit des ganzen Blüthenstandes dient. Die Bewegung zur Erreichung der Normalstellung ist hier mit der Aufrichtung der Blüthenstiele beendet und stimmt daher mit der Bewegung ganz radiärer Blüthen überein; eine physiologische Dorsiventralität besteht bei derartig zygomorphen Blüthen nicht.

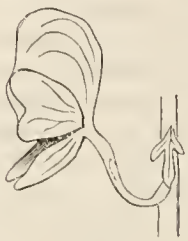
Die Untersuchungen des Herrn Verfassers betreffen demgemäss nur die wesentlich-zygomorphen Blüthen, die sich durch ausgesprochen dorsiventralen Bau und meist in die ganze Organisation eingreifende Symmetrieverhältnisse scharf von den eben besprochenen unterscheiden. Die zahlreichen schönen Versuche wurden mit möglichster Belassung der Pflanzen an ihrem natürlichen Standorte und unter natürlichen Verhältnissen angestellt.

Es ergab sich dabei im Allgemeinen Folgendes: An einem in umgekehrter Lage fixirten Blüthenstande richtet sich die Blüthe in Folge einer in ihre Medianebene fallenden Krümmung des Blüthenstieles zuerst aufrecht (Mediankrümmung). (S. Fig. 1 und 2, Eisenhut.) Diese Bewegung wird in erster Linie durch den negativen Geotropismus bewirkt, der aber meist durch Epinastie (überwiegendes Wachsthum der morphologischen Oberseite) des Blüthenstieles unterstützt wird. In der neuen Lage erscheint die Blüthe wieder normal orientirt, nur dass ihre Oeffnung jetzt der Blüthenaxe zugekehrt, statt von ihr abgewendet ist. Die weitere Orientirung kann nun durch zwei verschiedene Kräfte bewirkt werden. Entweder nämlich sind die Blüthen heliotropisch und drehen sich alsdann dem Lichte zu (heliotropische Lateralbewegung). Oder die Blüthen haben das Streben, die Mutteraxe zu fliehen, sich von derselben weg nach aussen zu wenden (Exotropie — exotropische Lateralbewegung z. B. beim Eisenhut, Fig. 3). Diese Bewegungen werden durch stärkeres Wachsthum einer Seite vollführt. In einigen Fällen verschmelzen die Componenten der Orientirungsbewegung zu einer einzigen resultirenden Bewegung, welche eine Drehung der Blüthe um ihre Axe hervorruft. Bei kurzgestielten, bez. ungestielten Blüthen kann der unterständige Fruchtknoten oder Kelch und Blumenkrone die Orientirungsbewegungen übernehmen.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.



Was im Besonderen die exotropische Lateralbewegung betrifft, so zeigten die Versuche, dass bei Eliminirung des Gewichtes der Blüthe, z. B. dadurch, dass die Blüthen unter Wasser getaucht wurden, sowohl Median- wie Lateralkrümmungen eben so vor sich gingen, wie in freier Luft. Die exotropische Lateralbewegung ist daher eine active Orientirungsbewegung und an keine bestimmte Organseite gebunden. Durch Combination der geotropischen Verticalbewegung mit der Lateralbewegung entsteht eine Torsion, welche der Grösse der Lateralbewegung direct proportional ist. Nur auf diese thatsächlich zu beobachtende Weise ist das Zustandekommen der orientirenden Torsionen auf rationellem (kürzestem) Wege zu verstehen.

Verfasser legt nunmehr eingehend dar, wie von diesem Gesichtspunkte die Orientirungsbewegungen derjenigen Pflanzen aufzufassen sind, deren Blüthensymmetrale ursprünglich schief (Solaneen etc.) oder gar invers (Orchideen, Loheliaceen, Balsamineen) angelegt werden. Am bekanntesten dürfte das Verhalten der meisten Orchideenblüthen sein, die an aufrechter Axe zuerst verkehrt angelegt werden und erst durch eine Torsion des Fruchtknoteus um 180° die Normalstellung erlangen. Kehrt man aber den noch jungen Blüthenstand um oder lässt man ihn am Klinostat rotiren, wodurch die Schwerkraft eliminirt wird, so unterbleibt die Drehung; dies zeigt wieder, dass die Gravitation bei den Torsionen von maassgebendem Einflusse ist. Wichtig ist auch folgender Versuch: Wird an einer jungen Blüthenspindel, z. B. von Gymnadenia Conopea, der Gipfel mit den jüngeren Knospen abgeschnitten, so wird bei der nunmehr obersten Blüthe, besonders wenn man ihr durch Entfernen der ihr zunächst stehenden Schwesterblüthen freien Bewegungsraum schafft, der Fruchtknoten nicht

torquirt, sondern biegt sich einfach mit Hülfe der Mediankrümmung über den Spindelstumpf hinüber. Es geht hieraus hervor, dass die geotropische Mediankrümmung den Cardinalpunkt der ganzen Orientirungsbewegung darstellt und dass die Lateralbewegung der Orchisblüthe von benachharten Organtheilen aus inducirt wird. Diese letztere Thatsache lässt im Einklange mit den anderen Befunden erkennen, dass die (exotropische) Lateralbewegung eine correlative Wachsthumserscheinung darstellt.

Leider gebricht uns der Raum, auf die interessanten Erwägungen des Herrn Verfassers weiter einzugehen. Es sei nur noch erwähnt, dass derselbe anhangsweise auch die Orientirungsbewegungen von Laubblättern bespricht und durch hübsche Versuche zeigt, dass auch bei diesen das statische Moment nicht in Betracht kommt, die Orientirungstorsionen vielmehr denen der zygomorphen Blüthen völlig analog sind. F. M.

S. Lemström: Theorie des Polarlichtes. (Archives des sciences physiques et naturelles, 1887, Ser. 3, T. XVII, p. 192.)

Wiederholte Expeditionen nach den Polargegenden haben Herrn Lemström Gelegenheit gegeben, durch Beobachtungen und Experimente über die Natur des Polarlichtes eine grosse Reihe von wissenschaftlichem Material zusammenzutragen, das er jüngst in einer Monographie: „L'Aurore boréale. Etudo générale des phénomènes produits par les courants électriques de l'atmosphère", Paris 1886, publicirt hat, nachdem er schon vorher durch vorläufige Mittheilungen seiner letzten in Finnland ausgeführten Experimente über das Ausströmen der Erdelektricität durch Spitzen, durch künstliche Darstellung des Polarlichtes und Messungen der Luftelektricität mit Hülfe der Ausströmungsapparate das Interesse für diese Studien allgemein geweckt hatte. In dem letzten Kapitel seines Werkes stellte Herr Lemström eine Theorie des Polarlichtes auf, die er aus seinen zahlreichen Untersuchungen gewonnen; das Märzheft der Archives des sciences phys. enthält einen Abdruck dieses letzten Kapitels, dem hier in Kürze die wichtigsten Punkte der Lemström'schen Polarlicht-Theorie entnommen sind.

Die positive Elektricität der Luft, die theils in unipolarer Induction, theils in der Verdunstung ihre Quelle hat, ist derartig in der Atmosphäre vertheilt, dass ein Theil, und zwar der geringere, in den unteren Schichten bleibt und sich durch die Erscheinungen der atmosphärischen Elektricität manifestirt, ein anderer Theil in dem Wasserdampfe bleibt, welcher in den Wolken verdichtet ist. Die grossen elektrischen Entladungen zwischen zwei Wolken oder zwischen einer Wolke und der Erde zeugen von der Anwesenheit dieser Elektricität, die sich stets in grossen Quantitäten entladet, weil die Wolke ein guter Leiter ist und einer grossen Menge den Abfluss gestattet. Die Vertheilung ist gewöhnlich eine derartige, dass die einzelnen Wolkenschichten an ihrer Unterseite positiv, an der Oberseite negativ geladen sind, und dass also die höchsten Regionen der verdünnten Atmosphäre, welche einen guten Elektricitätsleiter bilden, positive Elektricität haben, während die Erdoberfläche negativ geladen ist. Die Gegend der Wolken und der gute Leiter senken sich, je mehr man sich den Polargegenden nähert, weshalb die Gewitter, kurz bevor sie ganz verschwinden, ihre äusserste Heftigkeit erreichen; über 70° nördlicher Breite hat man niemals Gewitter beobachtet.

Ein dritter Theil der in angegebener Weise an der Erdoberfläche erzeugten Elektricität wird durch den Wasserdampf direct in die höheren Gebiete der Atmosphäre geführt, erreicht dort den atmosphärischen Leiter und verbreitet sich auf demselben derartig, dass die Elektricitätsmenge auf der Einheit der Oberfläche an den Polen 9 Proc. grösser ist, als am Aequator. Es ist ferner zu beachten, dass die negative Elektricität der Erde auch durch Influenz in dem guten Leiter der höheren Luftschichten positive Elektricität erregen muss, während die negative Elektricität desselben nach den äussersten Grenzen der Atmosphäre abgestossen wird. In denjenigen Gegenden der Erde, wo, wie in der heissen Zone, die Elektricitätsentwickelung (durch Verdunstung) am stärksten ist, wird ein Strom positiver Elektricität von unten nach oben sich herstellen, der nach den Polen hin eine entgegengesetzte Richtung annimmt. Denn die durch Influenz entstandene Elektricität der höheren Luftschichten wird eine Strömung positiver Elektricität von oben nach unten veranlassen, die um so stärker wird, je mehr man sich den Polargegenden nähert, weil hier die Influenz grösser, die Verdunstung kleiner und die Menge positiver Elektricität grösser ist.

Dieser von oben nach unten gerichtete elektrische Strom ist nun nach Herrn Lemström die Ursache der Polarlichter. Denken wir uns eine Zone am Nordpol der Erde, in welcher unten die negative Erde und oben der positive atmosphärische Leiter durch eine isolirende Luftschicht derartig von einander getrennt sind, dass die Anziehung der entgegengesetzten Elektricitäten durch den Widerstand der Luft im Gleichgewicht gehalten wird. Wenn nun ein Südwind Wasserdampf herbeiführt, der sich in der kalten Luft condensirt, dann wird der Widerstand des Isolators verringert, es erfolgt eine Entladung der positiven Elektricität von oben nach unten, und zwar nur eine langsame, weil der atmosphärische Leiter nur mässiges Leitungsvermögen besitzt.

„Der Strom beginnt in dieser Weise langsam aus den unteren Schichten der verdünnten Luft zur Erde abzufliessen; das elektrische Gleichgewicht wird in der ganzen Umgebung gestört, nach welcher eine neue Elektricitätsmenge hinströmt, um die, welche abgeflossen ist, zu ersetzen. In diesem mit verdünnter Luft angefüllten Raume erscheinen dann Lichtstrahlen als Wirkung des Stromes, der in der Regel nicht stark genug ist, um Lichterscheinungen auch in den niedrigeren Schichten der Atmosphäre zu erzeugen. Bringt man einen in all seinen Theilen beweglichen elektrischen Strom in die Nähe des Poles eines Magnetstabes, dann wird dieser Strom sich so zu dem Pole stellen, dass die magnetische Kraft auf denselben Null sein wird.

„Die Strahlen des Polarlichtes sind nun nichts Anderes als diese beweglichen Ströme, und sie müssen daher unter dem Einfluss des Erdmagnetismus sich so anordnen, dass sie zur Richtung der Gesammtkraft des Erdmagnetismus parallel bleiben; sie werden also parallel zur Inclinationsnadel gerichtet sein. In dem Maasse als sie sich erheben, müssen sie sich einander nähern, weil die Ströme, welche gleiche Richtung haben, sich anziehen, und diese Anziehung wird in den höchsten Schichten zunehmen, weil wegen des geringeren Widerstandes die Stromintensität dort grösser ist. So erklärt sich die so merkwürdige Anordnung der Strahlen des Polarlichtes."

Es wird verständlich, warum die Polarlichter an sehr beschränkten Orten erscheinen können; sie treten eben nur dort auf, wo der Widerstand der Luft durch

Feuchtigkeit vermindert worden, und das kann gleichfalls auf einem sehr beschränkten Gebiete stattfinden.

Da der Strom auf seinem Wege vom atmosphärischen Leiter bis zur Erde verschiedene Luftschichten von ungleichem Drucke und ungleichem Feuchtigkeitszustande zu durchsetzen hat, so kann er an einzelnen Stellen Lichterscheinungen veranlassen, die an anderen Punkten nicht entstehen können. Hierdurch erklärt sich die in den Polargegenden so oft beobachtete Erscheinung mehrerer über einander liegender Lichtbogen, die dem Polarlicht sein wechselndes, interessantes Aussehen verleihen. Selbstverständlich kann die Elektricität auch abfliessen, ohne überhaupt Lichterscheinungen in den von ihm durchflossenen Luftschichten zu veranlassen; der Versuch mit einer Geissler'schen Röhre, welche in die Nähe einer isolirten, elektrisirten Kugel gebracht wird, bestätigt dies. Andererseits haben die Versuche des Herrn Lemström in Finnland gezeigt, dass in der That, auch wenn jede Lichterscheinung fehlt, Elektricität von der Atmosphäre zur Erde in messbaren Mengen abfliesst.

Die wesentliche Rolle, welche der atmosphärische Leiter bei der Entstehung der Polarlichter nach der vorstehenden Theorie spielt, erklärt es, dass Einflüsse, welche sich auf die Lage dieses Leiters geltend machen, auch die Polarlichter mit betreffen. Ein sehr wesentlicher Factor in dieser Beziehung ist die Temperatur, mit deren Steigen auch der Leiter sich hebt, während er beim Sinken der Temperatur sich der Erde nähert; bei der Temperatur —40°, die in den Polargegenden nicht selten ist, sinkt der Leiter zur Erde und die Bedingungen für das Strömen der Elektricität von oben nach unten sind die günstigsten. Die Beobachtungen in Finnland haben dies bestätigt. Ausserdem hat die Temperatur auch noch insofern einen bedeutenden Einfluss auf das Polarlicht, weil sie die Leitungsfähigkeit der unteren Luftschichten durch Aenderung der Dichte und Feuchtigkeit in bekannter Weise modificirt.

Die hier entwickelte Theorie ist im Wesentlichen dieselbe, wie sie de la Rive vor Jahren aufgestellt und vertheidigt hat; sie ist jedoch durch neue Versuche und Erfahrungen bedeutend bereichert und gestützt. So ist zunächst die elektrische Natur des Polarlichtes durch den Versuch von Herrn Lemström direct erwiesen; die Anhäufung von Elektricität an den Polen ist durch die Darstellung ihrer Abhängigkeit von der Anwesenheit der beiden concentrischen Leiter verständlich gemacht; durch den Ausströmungsapparat ist in Finnland gezeigt worden, dass ein elektrischer Strom durch die Luft unter gewöhnlichem Druck fliessen kann, ohne Lichterscheinungen hervorzubringen, die aber sofort erscheinen, wenn er Schichten geringen Druckes erreicht; endlich ist der Strom, welcher in der Natur das Polarlicht erzeugt, direct gemessen worden.

Sämmtliche Begleiterscheinungen des Polarlichtes, die magnetischen Störungen, die Lage seines Maximums, die Natur seines Lichtes, der Einfluss der Sonne auf das Phänomen werden von Herrn Lemström in Uebereinstimmung mit der hier skizzirten Theorie erklärt. Es würde hier zuweit führen, darauf näher einzugehen.

S. Newcomb: Die Geschwindigkeit des Lichtes. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1887. Vol. XLVII, p. 190.)

In dem Ueberblick über die Fortschritte der Astronomie im verflossenen Jahre giebt das Februarheft der Monatsbericht der Londoner astronomischen Gesellschaft den nachstehenden Bericht über Versuche, welche Herr Newcomb in den Jahren 1880 bis 1882 über die Geschwindigkeit des Lichtes ausgeführt und in dem [dem Ref. nicht zugänglichen] American Ephemeris and Nautical Almanac (Vol. II) publicirt hat.

Das 1. Kapitel enthält einen interessanten historischen Bericht über die früheren Untersuchungen dieses Gegenstandes. Die bei der vorliegenden Untersuchung benutzte Methode war die Foucault'sche mit einigen Modificationen, namentlich in der optischen Anordnung. Die Form des Apparates und die Bedingungen des Problems sind ausführlich in den Kapiteln II. und III. beschrieben.

Der Drehspiegel bestand aus einem rechtwinkeligen Prisma aus polirtem Stahl, dessen verticale Flächen vernickelt waren und das Licht reflectirten. An jedem Ende des Prismas war ein Fächerrad befestigt, und der Spiegel wurde durch ein Luftgebläse getrieben, welches an der entgegengesetzten Seite jedes Rades wirkte. Als fester Spiegel wurden zwei Concavspiegel von je 40 cm Durchmesser neben einander benutzt, um jede Verschiebung eines einzelnen zu vermeiden und das zurückkehrende Bild zu verstärken. Der Radius der Krümmung des Spiegels war etwa 3000 m.

Im Jahre 1880 waren die Spiegel 2550,95 m von einander entfernt, 1881 und 1882 wurde der grössere Abstand, 3721,21 m benutzt.

Alle Beobachtungen werden im Detail mitgetheilt und die Resultate ausführlich discutirt, unter der Annahme, dass 1) die Bewegung des Spiegels eine gleichmässige, 2) die Gestalt des Spiegels eine unveränderliche gewesen, 3) die Aenderungen in der Richtung des reflectirten Strahles genau gemessen werden durch die Winkeldrehung des empfangenden Teleskopes. Diese Discussion zeigt gewisse systematische Verschiedenheiten in den aus jedem Jahre erhaltenen Resultaten; das schliessliche Resultat beruht vollständig auf den Messungen im Jahre 1882.

Professor Newcomb giebt die schliessliche Geschwindigkeit des Lichtes im Vacuum = 299 860 km mit einem wahrscheinlichen Fehler von ± 30 km. Combinirt man dieses Resultat mit Nyrèn's Werth der Aberrations-Constanten, so ist der entsprechende Werth der Sonnenparallaxe = 8,794″.

G. van der Mensbrugghe: Ueber einige merkwürdige Wirkungen der Capillarkräfte an der Berührungsstelle eines festen und flüssigen Körpers. (Bulletin de l'Académie des sciences de Belgique. 1887, Ser. 3, T. XIII, p. 11.)

Bringt man eine grössere Masse frischen Oels in ein Wasser-Alkohol-Gemisch von gleicher Dichtigkeit, so zieht sich bekanntlich die gemeinsame Oberfläche zwischen Oel und umgebender Flüssigkeit zusammen, die Molekeln derselben rücken möglichst nahe an einander, und das Oel nimmt die Kugelgestalt an. Wenn man nun die Oelkugel längere Zeit in der Alkoholmischung lässt und von Zeit zu Zeit die Gleichheit der Dichte beider Flüssigkeiten wieder herstellt, so beobachtet man, dass die Kugelgestalt sich langsam verliert, und die Masse unregelmässig wird; aber gleichzeitig erscheint immer deutlicher eine Art Haut an der Trennungsfläche beider Flüssigkeiten, die wahrscheinlich das Product einer chemischen Veränderung ist.

Die Gestaltänderung der Oelmasse rührt, nach Verf., daher, dass die Capillarkräfte der Grenzschicht sich allmälig verändern. So lange diese Schicht flüssig ist, unterliegt sie einer Spannung, die abhängt von der Cohäsion des Oels und des Alkoholgemisches wie von der gegenseitigen Anziehung beider Flüssigkeiten, und welche einen bestimmten, nach innen gerichteten Druck senkrecht zur Oberfläche ausübt. Sowie aber die

Grenzschicht erstarrt, wird die Spannung in derselben immer kleiner; sie wird schliesslich Null, und nun kann die Anziehung der Moleeüle der Flüssigkeiten gegen einander kleiner werden, als die Anziehung der Haut auf die Flüssigkeiten; daraus ergiebt sich ein Ausdehnungs-Bestreben, welches daher rührt, „dass die Abnahme der mittleren Abstände zwischen den Moleeülen in der Normalen zur Grenzfläche, parallel zu dieser, eine Zunahme der Abstossungskräfte erzeugt".

Hieraus folgt, dass die Oelmasse die Tendenz, eine Kugel zu bilden, einbüsst und die geringste Störung eine Unregelmässigkeit herbeiführt. Herr Meusbrugghe hat sich überzeugt, dass eine Oelkugel in einer Alkoholmischung nach mehreren Monaten sich stark verlängerte und von einer weissen Haut bedeckt sehien. Letztere wurde dadurch nachgewiesen, dass man mit einem Heber etwas Oel wegnahm, man sah dann die Grenzschicht Falten bilden.

In dieselbe Kategorie von Erscheinungen gehört die ältere Beobachtung, dass, wenn man einen Tropfen destillirten Wassers auf Olivenöl legt, die untere Fläche sich nicht nur scheinbar mit einem weisslichen Häutchen bedeckt, sondern auch sich langsam verlängert. Auch hier scheint an die Stelle der Contraction in der Oberflächenschicht nach dem Festwerden eine Ausdehnungskraft aufgetreten zu sein.

Vielleicht könnte man in derselben Weise die Strömungen von Flüssigkeiten innerhalb einer festen Haut von eiförmiger Gestalt erklären; ferner die sogenannten Brown'schen Bewegungen kleiner, fester Körnchen in Flüssigkeiten. Doch will Herr van der Mensbrugghe zunächst weitere Versuche anstellen und Erfahrungen sammeln, welche die theoretischen Schlüsse stützen können.

Herbert Tomlinson: Die bleibenden und vorübergehenden Wirkungen der Erwärmung bis 100° auf einige physikalische Eigenschaften des Eisens. (Philosophical Magazine. 1887, Ser. 5, Vol. XXIII, p. 245.)

Während starkes Erhitzen des Eisens seine physikalischen Eigenschaften in so hohem Grade verändert, dass man fast von einer allotropen Modification desselben sprechen kann (Rdsch. II, 62), lehrt uns Herr Tomlinson, dass schon beim Erwärmen auf 100° einige physikalische Eigenschaften dieses Metalls in sehr bemerkbarer Weise Aenderungen zeigen.

1) Die innere Reibung des Eisens, welche neben dem Luftwiderstande die Ursache ist, dass Torsionsschwingungen eines Drahtes allmälig immer kleiner werden, und welche durch das logarithmische Decrement des Schwingungsbogens gemessen wird, verkleinert sich, wie bereits von den Herren Wiedemann und W. Thomson nachgewiesen worden, durch wiederholte Schwingungen. Sie wird aber ferner beeinflusst durch längere Ruhe des Drahtes und zeigt namentlich sowohl eine vorübergehende, wie eine bleibende beträchtliche Abnahme, wenn der Draht auf 100° erwärmt wird. So ergab ein gut ausgeglühter Eisendraht 10 Minuten nach dem Aufhängen ein von der inneren Reibung bedingtes, logarithmisches Decrement von 0,003011, nach einer Stunde von 0,001195 und nach einem Tage von 0,001078. Als hierauf der Draht mehrmals auf 100° erhitzt worden, war das logarithmische Decrement nach dem Abkühlen nur 0,000412. Noch auffallender war die Abnahme beim langsamen Erhitzen desselben Drahtes auf 100°. Als nämlich während des Erwärmens wiederholt das logarithmische Decrement bestimmt wurde, fand man es bei 98° am kleinsten, und zwar gleich 0,000112, also nur ¼ so gross als bei 0°. Könnte man diesen Draht im Vacuum schwingen lassen und würde seine Temperatur dauernd auf 98° gehalten werden können, dann würden acht Stunden verstreichen, bis die anfängliche Amplitude von 100 auf 50 zurückgegangen wäre. Die innere Reibung konnte durch Erwärmen bis 100° überhaupt auf ein Dreissigstel ihres Anfangswerthes reducirt werden.

2) Die longitudinale und Torsions-Elasticität. Man sollte meinen, dass, da die innere Reibung des Eisens durch die Aenderung der Temperatur so bedeutend beeinflusst wird, die Elasticität eine entsprechende Aenderung erfahren werde. Dies ist jedoch nicht der Fall. Wohl werden die Torsions- und longitudinale Elasticität durch Erhöhung der Temperatur auf 100° verändert, aber bei weitem nicht in dem Grade wie die innere Reibung. Sowohl für die Torsionsschwingungen wie für die Längsausdehnung bei Belastung ergaben die Versuche, dass nach mehrmaligem Erwärmen eines angelassenen Drahtes auf 100° nach dem Abkühlen eine in den ersten Stunden sich steigernde, permanente Zunahme der Elasticität beobachtet wird, hingegen zeigte der Draht während des Erwärmens eine vorübergehende Abnahme der Elasticität, die für Torsion 2,693 und für Längszug 2,58 Proc. betrug.

3) Die Schallgeschwindigkeit im Eisen soll nach Wertheim durch die Temperaturerhöhung auf 100° gesteigert werden. Dieser Satz stützt sich auf die Voraussetzung, dass die Elasticität vergrössert ist, was nach den vorstehenden Erfahrungen des Herrn Tomlinson nur in Bezug auf die nach der Abkühlung bleibenden Verhältnisse richtig ist. Bei den höheren Temperaturen hingegen ist die Elasticität wegen der temporären Wirkung des Erwärmens geringer. Dem entsprechend fand Herr Tomlinson, dass, wenn ein Eisen- oder Stahldraht in Längsschwingungen versetzt wurde, so dass er einen musikalischen Ton gab, dieser Ton niedriger wurde, wenn man die Temperatur des Drahtes erhöhte. Und wenn die Höhe des Tones durch Temperaturerhöhung verringert wird, dann wird auch die Fortpflanzung des Schalles kleiner.

F. Parmentier: Ueber einen eigenthümlichen Fall von Lösung. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 686.)

Wenn man einen festen Körper in einer Flüssigkeit löst, so dass die Lösung eine vollkommene geworden, dann kann man in der Regel jeden beliebigen Ueberschuss des Lösungsmittels zusetzen, ohne dass die Mischung aufhört homogen zu sein. Eine interessante Ausnahme hiervon machen die Phosphormolybdänsäure und die Silicomolybdänsäure, welche bei einer bestimmten Temperatur in Aether gelöst sich mit einem Ueberschuss von Aether nicht mischen. Eingehend hat Verfasser dieses sonderbare Verhalten bei Phosphormolybdänsäure von der Zusammensetzung $P O_3 20 Mo O_3 + Aq.$ und zwar an dem wohl charakterisirten, krystallinischen Hydrat der Säure, welches 23,4 Proc. Wasser enthält, untersucht.

Die Säure löst sich unter starker Wärmeentwickelung zu einer intensiv gefärbten, gelben Lösung, über welcher der überschüssige Aether als helle Flüssigkeit sich ansammelt. Entfernt man den Aether und erwärmt die Säurelösung, so scheidet sich wieder heller, reiner Aether ab, und zwar um so mehr, je mehr die Temperatur gestiegen. Lässt man die Masse wieder abkühlen und schüttelt die Flüssigkeit, so wird sie wieder homogen. Wird hingegen die Temperatur erniedrigt, so wird eine neue Menge Aether in die Lösung eintreten. Wenn der Aether infolge der Erwärmung der Lösung einmal abgeschieden ist, so dringt er in der Ruhe nur

langsam in die Lösung wieder ein und bleibt isolirt trotz des Sinkens der Temperatur. Diese Eigenschaft der ätherischen Lösung von Phosphormolybdänsäure hat Verfasser benutzt, um sich ein ziemlich empfindliches Maximum-Thermometer zu construiren.

Die Löslichkeit der Säure in Aether erwies sich mit der Temperatur steigend. Während bei 0^0 100 Theile Aether 80,6 Säure lösten, konnten sie bei $19{,}3^0$ 96,7 und bei $32{,}9^0$ sogar 107,9 Theile der Säure lösen.

Joseph Jastrow: Die Wahrnehmung des Raumes durch verschiedene Sinne. (Johns Hopkins University Circulars. 1887, Vol. VI, p. 53.)

Unsere Kenntniss vom Raume ist auf zwei Quellen zurückzuführen; auf das Sehen und auf eine complicirte Gruppe von Bewegungs- und Gefühlseindrücken, die man als „Berührung" zusammenfasst. Zur experimentellen Untersuchung der Raumwahrnehmungen wurden drei verschiedene Arten von Eindrücken gewählt: 1) passive Eindrücke auf das Auge, indem der Versuchsperson Fäden gezeigt wurden, deren Längen durch das Gesicht beurtheilt werden sollten („Aufnahme durch das Auge"); 2) das Fühlen von Abständen, die zwischen Daumen und Zeigefinger umspannt werden, wenn Stäbe hierzu verwendet werden (Aufnahme durch die Hand); 3) freie Bewegung des Armes, indem die Abstände zwischen zwei Lagern beurtheilt werden sollten durch Bewegung eines gleitenden Wägelchens, das durch freie Armbewegung verschoben wurde. Nachdem die Versuchsperson sich nach einer dieser Methoden eine Vorstellung von der Länge gebildet hatte, sollte sie dieselbe reproduciren: 1) durch das Auge, indem von einer grösseren Anzahl von Fäden derjenige mit dem Auge ausgesucht wurde, der dem früher empfangenen Eindrucke gleich schien; 2) durch die Hand, indem Daumen und Zeigefinger längs der Seiten eines hölzernen Dreiecks so lange verschoben wurden, bis ihr Abstand der vorgestellten Länge entsprach; 3) durch den Arm, indem durch freie Bewegung der Abstand zweier Lager angegeben wurde, welcher dem vorgestellten glich.

Das Resultat der Versuche, in welchen 23000 Einzelbeobachtungen gemacht worden sind, war folgendes:

1) Wenn ein und derselbe Sinn der empfangende und reproducirende ist, und das Auge dieser Sinn ist, dann werden kleine Längen unterschätzt und grosse übertrieben; der kleinste Fehler wurde bei einer Länge von etwa 38 mm gemacht. Die Versuche erstreckten sich über Grössen von 5 bis 120 mm. Bei Benutzung der Hand werden kleine Grössen übertrieben und grosse unterschätzt, der kleinste Fehler wird bei etwa 50 mm gemacht. Der Arm endlich überschätzt alle Längen. Das Charakteristische der gemachten Fehler liegt darin, dass sie entweder Uebertreibungen oder Unterschätzungen sind; alles Andere unterliegt individuellen Schwankungen. Der Fehler ist in allen Fällen ziemlich klein, aber der Fehler des Auges ist kleiner als der der Hand, und der Fehler der letzteren etwas kleiner als der des Armes.

2) Wenn der empfangende und wiedergebende Sinn verschieden sind, dann beobachtet man Folgendes: a) Geschieht die Wiedergabe durch das Auge, dann werden die Längen, sowohl bei der Aufnahme durch die Hand als durch den Arm, bedeutend unterschätzt. b) Erfolgt die Wiedergabe durch die Hand, dann werden die Längen stets übertrieben, bei der Aufnahme des Eindruckes durch das Auge werden 144 Proc. und bei Aufnahme durch den Arm 168 Proc. wiedergegeben. c) Soll der Arm die vorgestellte Länge wiedergeben, dann werden die Grössen bei Aufnahme durch das Auge bedeutend übertrieben (185 Proc.) und bei Aufnahme durch die Hand bedeutend unterschätzt.

Im Allgemeinen ist noch zu bemerken, dass der Fehler abnimmt, wenn die Länge, welche wiedergegeben werden sollte, wächst. Ferner zeigt eine Vergleichung der Fehler der Wiedergabe bei demselben und bei einem verschiedenen Sinne, dass die erstere Methode eine genaue und leichte ist, die zweite eine ungenaue und schwierige; die Schwierigkeit äusserte sich in der Unsicherheit und der Neigung zur Ermüdung.

Schliesslich wurden noch Versuche an Blinden angestellt, deren Raumvorstellungen nur durch die Berührung allein ausgebildet sind. Es zeigte sich, dass der Fehler der Blinden in der Wiedergabe eines Sinneseindruckes durch denselben oder einen anderen Sinn fast denen der normalen Personen gleich ist, doch war der Fehler bei den letzteren etwas grösser. Handelte es sich um die Erkennung zweier nur wenig verschiedener Grössen, so war die Hand empfindlicher als der Arm, ganz so wie beim Sehenden, aber bei beiden Sinnen war die Empfindlichkeit beim Blinden bedeutend grösser als beim Sehenden.

W. Katzerowsky: Die meteorologischen Aufzeichnungen der Leitmeritzer Stadtschreiber aus den Jahren 1564 bis 1607. Ein Beitrag zur Meteorologie Böhmens. (Prag 1886, H. Dominicus.)

Das Stadtarchiv der nordböhmischen Stadt Leitmeritz enthält einen Denkschriftenband, in welchem für einen Zeitraum von 43 Jahren naive Angaben über alle ungewöhnlichen Witterungserscheinungen, wie sie aus dem ganzen Lande gemeldet wurden, enthalten sind. Der Verfasser des vorliegenden Schriftchens hat diese Kette von Notizen dadurch für uns verwerthbar gemacht, dass er den czechischen Originaltext durch einen deutschen ersetzte und die Zeitangaben modernisirte. Seine Bemerkung, dass die „czechische Uhr mit variablem Aufangspunkte" sich von der „deutschen Uhr" unterscheide, ist insofern nicht ganz zutreffend, als auch bei uns bis tief ins 16. und 17. Jahrhundert herein jene orientalisch-römische Zeiteintheilung herrschend war, nach welcher stets die Zeit zwischen Auf- und Untergang der Sonne in zwölf an sich gleiche, mit den Jahreszeiten ihre Länge aber ändernde „Stunden" zerfiel. Zusammenstellungen von der Art, wie sie uns der Chronist bietet, haben an sich zwar mehr ein culturhistorisches als wissenschaftsgeschichtliches Interesse, sie können aber doch auch für die Theorie als solche unter gewissen Umständen von Nutzen sein. Man beschäftigt sich heute vielfach mit der Frage, ob gewisse meteorologische Ereignisse zu allen Zeiten und unter allen Umständen den gleichen Charakter haben oder diesen ihren Charakter periodisch ändern; wir erinnern hier nur an v. Bezold's Untersuchungen über die in den einzelnen Zeitabschnitten sehr verschiedene Häufigkeit der zündenden Blitzschläge oder an Reis' Bemühungen um die Ermittelung eines Causalzusammenhanges zwischen den Ueberschwemmungen und der Sonnenfleckenfrequenz. Auch die Phänologie und die Klimatologie können durch derartige Rückblicke manches gewinnen, und so sind denn namentlich die Nachrichten werthvoll, welche unsere Vorlage über die Termine der Weinlese in den minder normalen Jahren liefert. So verdient es z. B. hervorgehoben zu werden, dass anno 1605 an eine ganz ungewöhnlich ergiebige und segensreiche Weinernte so unvermittelt die heftigsten Nachtfröste sich anschlossen, dass durch sie der Lese ein jähes Ende bereitet wurde. S. Günther.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 11. Juni 1887. **No. 24.**

Inhalt.

Astronomie. O. Backlund: Ueber den Encke'schen Kometen. Bearbeitung der Erscheinung 1885 und die Verbindung derselben mit den vier vorhergehenden Erscheinungen. S. 189.

Chemie. E. Pringsheim: Chemische Wirkung des Lichtes auf Chlorknallgas. S. 190.

Anatomie. W. Waldeyer: Ueber Karyokinese. S. 191.

Kleinere Mittheilungen. S. A. Hill: Einige Anomalien in den Winden Nordindiens und ihre Beziehung zu der Vertheilung des barometrischen Druckes. S. 192. — E. Sieg: Ueber die Bestimmung von Capillaritätsconstanten an Tropfen und Blasen. S. 193. — Henri Becquerel: Ueber die Aenderungen der Absorptionsspectra des Didyms. S. 194. — William Brown: Vorläufige Versuche über die Wirkungen der Erschütterungen auf die Aenderung der magnetischen Momente von Stahlmagneten. S. 194. — St. Gnievosz und Al. Walfisz: Ueber die Absorption von Gasen durch Petroleum. S. 195. — A. Baltzer: Ueber den Löss im Kanton Bern. S. 195. — M. Verworn: Zur Entwickelungsgeschichte der Beyrichien. S. 195. Alfred C. Bourne: Der angebliche Selbstmord der Skorpione. S. 196. — B. Frank: Sind die Wurzelanschwellungen der Erlen und Elaeagnaceen Pilzgallen? A. Tschirch: Beiträge zur Kenntniss der Wurzelknöllchen der Leguminosen. S. 196.

O. Backlund: Ueber den Encke'schen Kometen. Bearbeitung der Erscheinung 1885 und die Verbindung derselben mit den vier vorhergehenden Erscheinungen. (Bull. de l'Académie des sciences de St. Petersbourg. 1886, XXX, p. 449.)

Der Encke'sche Komet zeigt bekanntlich Bewegungserscheinungen, welche sich durch das Newton'sche Gravitationsgesetz allein nicht erklären lassen. Besonders bemerkenswerth ist die Beschleunigung seiner mittleren Bewegung, zu deren Erklärung man ein widerstehendes Mittel im Weltraum angenommen hat. Diese Eigenthümlichkeit ist es, welche den Encke'schen Kometen zu einem der interessantesten himmlischen Objecte macht und Veranlassung zu wichtigen theoretischen Untersuchungen gewesen. Nach seinem ersten Berechner Encke sind es vornehmlich von Asten und nach dessen Tode Herr O. Backlund, welche es sich gleichsam zur Lebensaufgabe gestellt haben, die Bewegungsanomalien, welche dieser Komet zeigt, theoretisch völlig aufzuklären. Diese Aufgabe ist eine äusserst schwierige, und sie wird noch erschwert durch den Umstand, dass einmal der Komet ein so verwaschenes Aussehen zeigt, dass die Beobachtungen verhältnissmässig ungenau werden, und andererseits die durch die Planeten verursachten Störungen so bedeutende sind, dass ihre Berechnung eine sehr genaue Kenntniss der Planetenmassen voraussetzt. Von Asten hat deshalb theilweise die Massen der Planeten als Unbekannte mit in das Problem genommen und sie aus den Störungen des Kometen ermittelt, welches Verfahren übrigens Herr Backlund aus mehreren Gründen nicht beibehalten hat.

Herr Backlund bemerkt in der Einleitung zur vorliegenden Abhandlung mit Recht, dass Speculationen über das Wesen der Ursache der Acceleration noch verfrüht seien, so lange es nicht gelungen ist, die astronomischen Facta streuge zu constatiren. Er betrachtet dies daher als seine nächste Aufgabe und hofft dieselbe in drei Abhandlungen zu lösen, von denen die vorliegende die erste ist. Die beiden anderen werden eine „Untersuchung über die Bewegung des Kometen von 1865 an" und eine „Revision der v. Asten'schen Arbeit" bringen.

Die Erscheinung des Encke'schen Kometen im Jahre 1885 bot besonderes Interesse, indem er vor dem Periheldurchgange auf der nördlichen Halbkugel, und nach demselben auf der südlichen Halbkugel zu beobachten war. Leider ist Cordoba die einzige Sternwarte geblieben, welche den Kometen auf der Südhalbkugel beobachtet hat. Die Anzahl der Beobachtungen ist eine recht beträchtliche gewesen und sie haben dadurch sehr an Werth gewonnen, dass die Vergleichsterne von Herrn Romberg am Pulkowaer Meridiankreise neu bestimmt worden sind.

Wesentlich neu gegen die frühere Behandlung dieses Kometen ist, wie schon oben angedeutet, der Umstand, dass für die Masse einiger Planeten andere Werthe genommen worden sind. Von Asten hatte z. B. eine Erdmasse benutzt, welche der Sonnenparallaxe 9,01″ entsprach, einem entschieden zu grossen

Werthe dieser Constante. Die von Herrn Backlund adoptirte Erdmasse hingegen correspondirt mit der Parallaxe 8,80″, welcher Werth der Wahrheit jedenfalls viel näher kommt, vielleicht aber um ein sehr Geringes zu klein ist.

Bei der Vergleichung der Beobachtungen der Erscheinung von 1885 mit den resultirenden Elementen ergiebt sich, dass die übrig bleibenden Fehler grösser, als zu vermuthen war, ausfallen, und dass besonders die Abweichungen systematisch sind. Herr Backlund glaubt jedoch diesen Umstand durch eine Verbesserung der Merkur-Masse beseitigen zu können, und macht darauf aufmerksam, dass sich gerade durch den Encke'schen Komoten die Aussicht eröffne, die bis jetzt so sehr unsicher bestimmte Merkurmasse ziemlich genau zu erhalten. In der zweiten Abhandlung wird dieses Factum näher besprochen werden.

In Betreff der Acceleration kommt Herr Backlund zu dem Resultate, dass auch diese Erscheinung das Ergebniss der Erscheinungen in den Jahren 1871 bis 1881 bestätigt, dass nämlich der Werth der Acceleration etwas kleiner gefunden worden ist als früher.

Zur Orientirung des Lesers möchte sich Referent erlauben, hier einige Notizen in Betreff der Bewegungsanomalien beim Encke'schen Kometen zu geben.

Es findet nicht nur eine Acceleration der mittleren Bewegung statt, sondern gleichzeitig auch eine Aenderung der Excentricität. Von Asten hatte hierfür folgende Werthe gefunden: Acceleration $= + 0{,}1044''$ und Aenderung der Excentricität $= - 3{,}66''$.

Nimmt man an, dass beide Aenderungen durch ein widerstehendes Mittel im Weltraume verursacht werden, so sind die beiden obigen Werthe nicht unabhängig von einander, sondern einer muss aus dem anderen sogar ohne gewisse Annahmen über die Natur der Widerstandskraft hergeleitet werden können. Von Oppolzer hat gezeigt, dass dies thatsächlich der Fall ist, dass somit die Annahme eines widerstehenden Mittels sehr wahrscheinlich wird. Andererseits dürfte es eigenthümlich erscheinen, dass der Encke'sche Komet allein die Acceleration zeigen sollte und andere Kometen von kurzer Umlaufszeit nicht. Es können hier aber ausser dem Encke'schen überhaupt nur noch zwei Kometen in Frage treten, der Winnecke'sche und der Faye'sche; und thatsächlich führen die Erscheinungen des Winnecke'schen Kometen in den Jahren 1858, 1869 und 1875 zu der Eventualität, entweder die Jupiter-Masse auf $^1/_{1051}$ zu verkleinern oder eine Acceleration von $0{,}01436''$ anzunehmen. Die Verkleinerung der Jupiter-Masse ist aber höchst unwahrscheinlich, und so deutet auch dieser Komet auf das Vorhandensein eines widerstehenden Mittels. Beim Faye'schen Kometen kann schon a priori ein nur sehr geringer Einfluss des widerstehenden Mittels im Verhältnisse zum Encke'schen Kometen erwartet werden, und es ist deshalb kein Widerspruch, dass bei diesem Kometen noch keine Andeutung einer Acceleration gefunden worden ist. Sr.

E. Pringsheim: Chemische Wirkung des Lichtes auf Chlorknallgas. (Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin 1887, S. 23.)

Unter dem Einfluss des Lichtes verbinden sich bekanntlich Mischungen von Chlor und Wasserstoff zu Chlorwasserstoffsäure; aber diese Verbindung tritt nicht augenblicklich ein, vielmehr geht derselben eine mehr oder weniger lange Zeit voraus, in welcher das Gasgemisch trotz der Belichtung scheinbar unverändert bleibt. Dieses Stadium, welches bereits von den Herren Bunsen und Roscoe beobachtet und mit dem Namen „photochemische Induction" belegt worden, hat Herr Pringsheim zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung gemacht.

Als Apparat diente ein cylindrisches Glasgefäss, das zur Hälfte mit gesättigtem Chlorwasser, zur anderen Hälfte mit einem reinen Chlor-Wasserstoff-Gemisch gefüllt war, und oben in eine horizontale Capillarröhre überging, die durch einen Wasserindex abgeschlossen war. Das Wasser war vollständig vor der Bestrahlung geschützt und nur das Gas dem Lichte ausgesetzt. Wird in diesem Apparate durch Bestrahlung Salzsäure aus Chlorknallgas gebildet, so wird die entstehende Säure vom Wasser absorbirt und dadurch das Gasvolumen verringert, was durch die Bewegung des Wasserindex im Capillarrohre angezeigt wird.

Während des Inductions-Stadiums, das unter Umständen eine Dauer von 20 Minuten erreichen kann, muss, obwohl keine Säurebildung stattfindet, dennoch eine Veränderung mit dem Gasgemische vor sich gehen, da dasselbe während dieser Periode die Eigenschaft erwirbt, bei fortgesetzter Bestrahlung Salzsäure zu bilden, die es früher nicht besessen. Diese Veränderung markirt sich auch an dem Apparate durch eine plötzliche und schnell vorübergehende Volumzunahme des Gases, welche an einer plötzlichen Verschiebung des Wasserindex und sein Zurückgehen auf seine Anfangsstelle leicht sichtbar in die Erscheinung tritt, wenn man als Lichtquelle den Entladungsfunken einer Leydener Batterie benutzt. Eine Salzsäurebildung wird durch eine solche kurze Belichtung nicht herbeigeführt. Hat man aber vorher das Gas durch das Licht einer Petroleumflamme oder einer Anzahl auf einander folgender elektrischer Funken inducirt, so zeigt sich die plötzliche schnell vorübergehende Volumzunahme in gleicher Weise, obwohl jetzt der Funke eine erhebliche Salzsäuremenge hervorbringt.

Hieraus folgt, dass die Volumvermehrung nicht hervorgebracht wird durch die bei der Salzsäurebildung frei werdende Wärme. Ebenso wenig kann eine Erwärmung des Gases durch Absorption des wirkenden Lichtes zur Erklärung der Erscheinung herangezogen werden, da die geringste Beimengung von atmosphärischer Luft, welche das Gas photochemisch unempfindlich macht, auch das Zustandekommen der plötzlichen Volumvermehrung verhindert. Es bleibt also nur übrig, die Ursache der Erscheinung in einer chemischen Veränderung des Gasgemisches

zu suchen, und da die Volumvermehrung sehr rasch verschwindet, so kann sie nur der Dissociation, dem Zerfallen der Molecüle in die Atome, welches der Bildung neuer Molecüle unmittelbar vorhergeht, ihre Entstehung verdanken. Wir hätten hiernach den ersten Fall vor uns, wo man diese als Vorbedingung einer jeden chemischen Umsetzung theoretisch vorausgesetzte Dissociation thatsächlich beobachten kann.

Nach der Bestrahlung durch den Funken bleibt die Induction des Gases bestehen. Das Volumen aber geht auf das ursprüngliche Maass zurück; die dissociirten Atome müssen daher wieder zu Molecülen sich vereinen, welche dasselbe Volumen haben wie die früheren, und gleichwohl weder das Endproduct der Reaction, Salzsäure, sind, denn diese würde vom Wasser absorbirt werden, noch die ursprünglichen Molecüle, da das Gas sich im Stadium der Induction befindet. Es kann vielmehr sich nur um ein Zwischenproduct handeln, das jedoch mit den im Chlorknallgas vorhandenen Molecülen Cl_2 und H_2 nicht denkbar ist. In der That aber ist ausser Cl_2 und H_2 auch H_2O in dem Gemische vorhanden, da das Gefäss zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist. Dass der Wasserdampf wirklich eine wesentliche Rolle bei den photochemischen Erscheinungen spielt, bewiesen Versuche, in denen statt des Chlorwassers concentrirte Salzsäure benutzt wurde, deren Dampfspannung viel geringer als die des Chlorwassers ist; die Lichtempfindlichkeit des Chlorknallgases war auf den 50. Theil reducirt. Als ferner das Chlorknallgas durch lange Röhren von Phosphorsäureanhydrid getrocknet wurde, so fand auch im stärksten Sonnenlicht keine Explosion statt, sondern es vollzog sich nur unter schwacher Lichterscheinung eine schnelle Umsetzung des Gases in Salzsäure. Wenn es nun auch noch nicht gelungen ist, das Gas durch vollständiges Trocknen absolut unempfindlich für das Licht zu machen, so zeigt sich doch ein so starker Einfluss des beigemengten Wasserdampfes, dass die allergrösste Wahrscheinlichkeit für die Annahme besteht, dass sich zunächst unter dem Einflusse des Lichtes mit Hülfe des Wasserdampfes eine Zwischensubstanz bildet, aus welcher erst dann die Salzsäure hervorgeht, und dass auf der Bildung dieser Zwischensubstanz das Wesen der chemischen Induction des Chlorknallgases beruht.

Ueber die Natur dieser Zwischensubstanz lässt sich eine beschränkte Zahl von Hypothesen aufstellen; es wird Sache der weiteren experimentellen Untersuchung sein, zwischen denselben eine Entscheidung zu treffen.

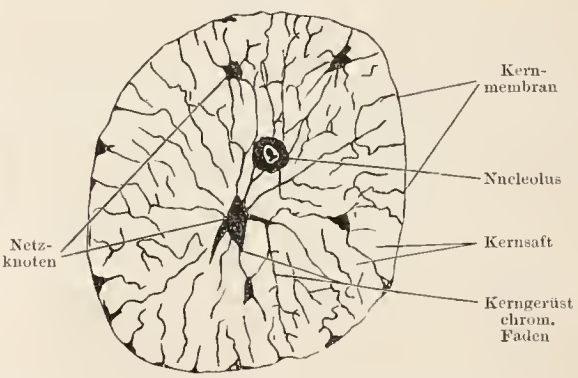
W. Waldeyer: Ueber Karyokinese. (du Bois-Reymond's Archiv f. Physiologie. 1887, S. 1.)

Unter Karyokinese versteht man im Wesentlichen das Auftreten von deutlich sichtbaren, leicht färbbaren, fadenähnlichen Structuren wechselnder Gestalt an den Zellkernen der in Theilung begriffenen Zellen. Diese Erscheinungen, welche für viele Gebiete der normalen und pathologischen Biologie in neuerer Zeit eine grosse Bedeutung gewonnen haben, sind in den letzten Jahren neben Anderen namentlich von Strassburger an den Pflanzenzellen, von Flemming an den thierischen Zellen studirt worden. Herr Waldeyer giebt in seiner Darstellung zum Theil nach eigenen Beobachtungen, zum Theil nach neueren Untersuchungen von Rahl eine zusammenfassende Uebersicht über die wichtigsten Vorgänge der Karyokinese.

Das Remak'sche Schema der Zelltheilung sagte aus, dass erst das Kernkörperchen (Nucleolus), dann der Kern (Nucleus) und endlich der Zellenleib durch Abschnürung in zwei Theile zerfalle. Dieser „directen" Kerntheilung stellte man die „indirecte" gegenüber, welche man Karyokinesis oder Mitosis (μιτος Faden) genannt hat. Bei diesen scheinen die Umrisse des Kernes zunächst zu schwinden, dann treten höchst eigenthümliche Fadenfiguren an Stelle des Kernes auf, die unter Gestaltsveränderungen nach zwei Seiten aus einander rücken und so zur Bildung zweier Tochterkerne führen.

Der ruhende Kern besteht aus einem „Kerngerüst", welches ein Netzwerk von stärkeren und schwächeren Fäden oder Sträugen bildet, in dessen Maschen sich der Kernsaft befindet (Fig. 1). Rahl

Fig. 1.

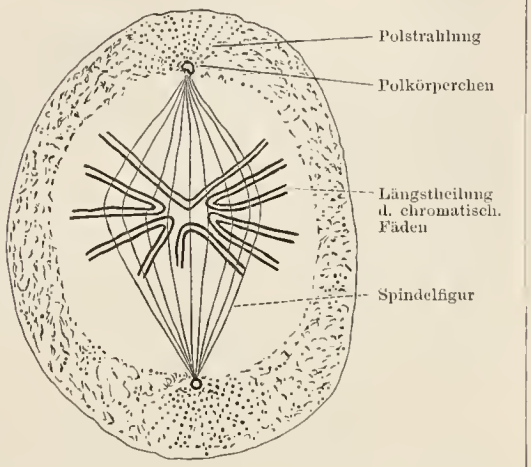


giebt an, dass dieses Gerüst aus stärkeren „primären" und ihren Verzweigungen, den schwächeren „secundären" Fäden zusammengesetzt sei, und dass die primären Fäden alle schlingenförmig in einem „Polfelde" zusammenlaufen. Die Substanz dieser Gerüstfäden, welche sich durch Farbstoffe — Carmin, Hämatoxylin, Safranin — sehr intensiv färbt, hat man deshalb „Chromatin" genannt. Auch ist gesehen worden, dass die chromatischen Fäden in eine Reihe regelmässig angeordneter Körnchen zerfallen (Mikrosomenscheiben).

Zu Beginn des Theilungsprocesses verschwinden zunächst alle secundären Fäden des Kerngerüstes, indem sie sich in die primären zurückziehen, ebenso die Nucleolen und Netzknoten. Man findet daher im Kern eine regelmässige Anordnung der primären Fäden vor, welche im „Polfelde" in einer Schlinge umbiegen und im „Gegenpolfelde" frei enden. In diesem Stadium erfolgt eine Längsspaltung aller Fäden. Man hat dasselbe mit dem Namen „Knäuel" bezeichnet.

Alsbald tritt nun ganz unabhängig von den Gerüstfäden die sogenannte „Kernspindel“ auf, eine aus feineren Fäden bestehende Figur, welche in zwei Pole zusammenlaufen. Indem diese wächst, legen sich die primären Fäden, welche eine haarnadelförmige Gestalt angenommen haben, in der Aequatorialebene derselben sternförmig neben einander (Fig. 2).

Fig. 2.



Diese Ebene fällt auch mit der späteren Theilungsebene des Kernes zusammen. Die Pole der Kernspindel sind dagegen als diejenigen Centren zu betrachten, in welchen die Bildung der neuen Kerne sich vollendet. Von ihnen sieht man eine Strahlung in das Protoplasma der Zellsubstanz hinein sich erstrecken. Man nennt dieses Stadium „Monaster“. Während dieser Vorgänge schwindet die äussere Kerncontur. Man ist nicht darüber einig, ob hierbei zugleich eine Vermischung von Zellprotoplasma mit Kernsubstanz stattfindet. Rings um die Fadenfigur bildet sich ein hellerer Hof aus.

Nun folgt eine merkwürdige Umwandlung der Sternfigur. Die Kernfäden, welche bereits gespalten sind, trennen sich in ihre beiden Längshälften, von denen die eine nach dem einen, die andere nach dem anderen Pole der Kernspindel hinwandern, wie es die Fig. 3 darstellt, indem ihnen die Fäden der Kernspindel gleichsam als Leitseile dienen. An den Polen angelangt, gruppiren sie sich hier wiederum sternförmig, die Schleife dem Pole zugekehrt, und bilden so die sogenannten Tochtersterne (Dyaster). Als letzte Phase erscheinen dann die „Tochterknäuel“ in jeder Hälfte der sich theilenden Zelle, und diese verwandeln sich dann in die beiden ruhenden Tochterkerne (Fig. 4). In diesem Stadium wachsen die Kernfäden in die Länge, nehmen einen geschlängelten Verlauf an, und bilden durch Auswachsen von secundären Fäden wiederum ein vollständiges Kerngerüst. An dem Pole der Kernspindel liegt alsdann das Polfeld, welches dellenförmig vertieft ist; um dieses gruppiren sich die Schlingen der primären Kernfäden. Zu gleicher Zeit geht die Abschnürung des Zellenleibes vor sich. Bei den thierischen Zellen ist die Theilungsebene nur durch eine Grenzlinie erkennbar,

Fig. 3.

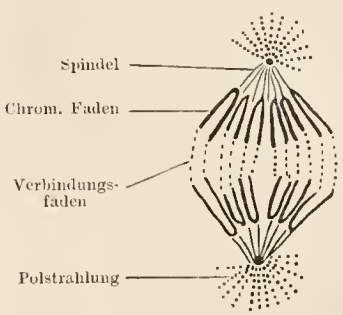
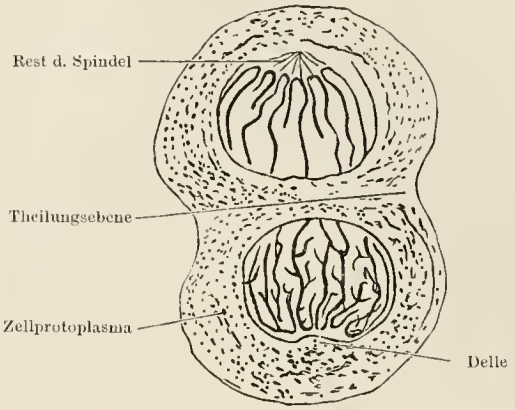


Fig. 4.



bei vielen Pflanzenzellen bildet sich daselbst eine Zellmembran aus. Wir übergehen das specielle histologische Detail der Beobachtungen verschiedener Forscher. Unterschiede ihrer Ergebnisse sind wohl hauptsächlich auf Rechnung des verschiedenartigen Materials und der mannigfaltigen Behandlungsweise desselben zu beziehen. Von allgemeinerem Interesse ist jedoch die von Waldeyer aufgeworfene Frage, ob es überhaupt eine Kerntheilung ohne Karyokinese, also sogenannte directe Theilung, gebe. Verfasser gelangt zu der Ansicht, dass man den Unterschied einer „directen“ und „indirecten“ Kerntheilung fallen lassen müsse, da sich von Tag zu Tag die Befunde zu Gunsten einer Karyokinese bei den verschiedenartigen Zellformen mehren. Auch an den den farblosen Blutzellen ähnlichen, lymphoiden Zellen ist sie durch Flemming constatirt worden.

Was die Theorie der Karyokinese anbetrifft, so hat es zwar an Versuchen nicht gefehlt, an dieses Problem heranzutreten, doch muss man alle solche Unternehmungen bisher als verfrüht betrachten. Einige wollen den Sitz aller den Vorgang beherrschenden Kräfte allein in die Kernspindel verlegen und betrachten die chromatischen Kernfäden nur als Ernährungsmaterial für die übrigen Theile des Kernes in der Zelle. Doch ist man gerade über die Entstehung der Kernspindel noch vollständig im Dunkeln. Nur so viel dürfte allgemein angenommen werden, dass wir in den Polen der Kernspindel höchst bedeutungsvolle Punkte, gleichsam „Centren“, für die Theilungsvorgänge zu erblicken haben. J. B.

S. A. Hill: Einige Anomalien in den Winden Nordindiens und ihre Beziehung zu der Vertheilung des barometrischen Druckes. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, Nr. 251, p. 35.)

Obwohl die sorgfältigen, vergleichenden barometrischen und anderen Beobachtungen an zahlreichen meteoro-

logischen Stationen während der letzten dreizehn Jahre die Luftcirculation über Nordindien bedeutend aufgeklärt haben, bestehen noch in diesen Gegenden der Erde einige unerklärte Anomalien in Bezug auf das System der Winde, unter denen die folgenden als die wichtigsten bezeichnet werden können.

1. Die Winde der heissen Jahreszeit wehen nicht selten gegen einen steigenden barometrischen Gradienten, d. h. aus Orten, wo der Druck niedrig ist, nach anderen, wo er höher ist.

2. Die Geschwindigkeit des Windes hat wenig oder gar keine Beziehung zur Vertheilung des Druckes, sondern steigt und fällt mit der Temperatur.

3. Eine ungewöhnliche Schneeansammlung im nordwestlichen Himalaya in den Winter- und Frühlings-Monaten erzeugt, wie Herr Blanfort nachgewiesen, ungewöhnlich starke, trockene Westwinde über den Ebenen im folgenden Sommer; während der hohe Druck am Meeresspiegel, der die Kälte über den Gegenden in Nordindien begleitet, Ostwinde erzeugen müsste.

In Bezug auf den ersten Punkt führt eine theoretische Discussion der Verhältnisse zu der Hypothese, dass die Ursache der abnormen, warmen Winde nicht gesucht werden dürfe in der Vertheilung des Druckes in den Ebenen, sondern in dem Austausch der unteren Luftschichten mit denen der höheren Niveaus, welcher veranlasst wird durch die Convections-Strömungen infolge der täglichen Erwärmung der Erdoberfläche, wenn die Sonne scheint. Diese Hypothese ist zuerst von Herrn Köppen aufgestellt worden zur Erklärung der täglichen Ungleichheit der Windgeschwindigkeit, und Herr Hill zeigt, dass in der trockenen Jahreszeit die verticale Vertheilung der Temperatur in Indien eine derartige ist, dass Convectionswirkungen, die einen solchen Austausch herbeiführen können, eintreten müssen.

Die tägliche Schwankung der Windgeschwindigkeit wird dem senkrechten Luft-Austausch zugeschrieben, und es ist wahrscheinlich, dass auch die jährliche Ungleichheit in derselben Weise erklärt werden kann; die barometrischen Gradienten, welche in hohen Niveaus zwischen den Ebenen und den Bergen im Norden Indiens herrschen, unterliegen einer jährlichen Schwankung, die von der Temperatur abhängt. Um die Schlüsse zu verificiren, welche aus der Convections-Hypothese abgeleitet sind, wurden die Mittagsdrucke in 10000 Fuss Höhe über dem Meeresspiegel für die Monate Januar, Mai, Juli und October aus den Beobachtungen mehrerer Jahre an 40 Stationen berechnet und die resultirenden Werthe wurden auf eine Reihe von Karten eingetragen, während eine andere Reihe die Vertheilung des Druckes am Meeresspiegel und die herrschenden Windrichtungen über Indien angab. Die Druckvertheilung in den hohen Schichten ist nach den Karten genau eine derartige, dass sie die beobachteten Anomalien der Windrichtungen und Geschwindigkeiten hervorbringen würde. Die Karten liefern auch Gründe für die eigenthümlichen Bahnen, welche die den Winterregen in Nordindien bringenden Störungen und die zu verschiedenen Jahreszeiten in der Bay von Bengalen entstehenden Cyclone einhalten; die Regel ist, dass das Sturmcentrum der Linie niedrigsten Druckes in einer Atmosphärenschicht folgt, die über allen localen Hindernissen (Gebirgsketten im Inneren Indiens) liegt.

Der mit dem dritten Punkte sich beschäftigende Abschnitt führt den Nachweis, dass in den Jahren, in denen die Sommerregen fehlen, die Gradienten für die Westwinde in 10000 Fuss über Nordindien verstärkt sind, in erster Reihe infolge der ungewöhnlichen Kälte über dem Nordwest-Himalaya, welche von dem vorhergehenden Schneefall herrührt, und dann durch die grosse Wärme der Ebenen, die nicht abgekühlt worden sind durch die gewöhnlichen Niederschläge im Juni und Juli. Die Beweisführung für diesen Schluss ist nicht so klar, wie sie sein sollte, aber es wird gezeigt, dass, wenn die zuverlässigsten Beobachtungen verglichen werden, die Gradienten für Westwinde in 10000 Fuss über den Gangesebenen sehr hoch waren in den auffallend trockenen Jahren 1877 und 1880, während sie sehr niedrig waren, das heisst, es waren Gradienten für Ostwinde über einer grossen Strecke der Ebenen vorhanden in den Jahren 1879 und 1884, welche sehr reichlichen Regen hatten. In dem mässig trockenen Jahre 1883 war ein starker Gradient für Westwinde, aber lange nicht ein so grosser wie 1877 und 1880.

Auf drei der Abhandlung beigegebenen Tafeln sind dargestellt 1. die Druckvertheilung am Meeresspiegel, 2. die Druckvertheilung in 10000 Fuss und 3. die Curven der Temperaturabnahme mit der Höhe nach den Beobachtungen während Glasher's Luftballonfahrten und nach den Berechnungen aus der Hypothese adiabatischer Convection.

Die ganze Abhandlung gewinnt ein erhöhtes allgemeines Interesse als Beweis dafür, dass die Berücksichtigung der Zustände und Vorgänge in den höheren Luftschichten zum Verständniss der meteorologischen Erscheinungen unerlässlich ist.

E. Sieg: Ueber die Bestimmung von Capillaritätsconstanten an Tropfen und Blasen. (Inaug.-Dissert. Berlin 1887.)

Die grossen Abweichungen, welche die Bestimmung der Capillaritätsconstante, insbesondere beim Quecksilber, bei den verschiedenen Beobachtern ergeben hat, sind die Veranlassung zu der Ausführung der vorliegenden Arbeit gewesen. Herr Sieg benutzt im Wesentlichen die von Herrn Quincke vorgeschlagene Methode, nach welcher die „specifische Cohäsion" aus dem Vertiealabstand zwischen den verticalen und horizontalen Oberflächenelementen eines auf einer Platte liegenden Tropfens resp. einer unter einer Platte befindlichen Luftblase bestimmt wird. Herr Quincke setzt das Quadrat dieses Abstandes gleich a^2, d. h. gleich der specifischen Cohäsion. Es ist dieses nur dann zulässig, wenn der Durchmesser des Tropfens resp. der Blase unendlich gross im Vergleich zu jenem Verticalabstande ist. Herr Magie (Annal. d. Phys. N. F. Bd. 27) hat nun bereits darauf hingewiesen, dass dieses bei den von Herrn Quincke der Rechnung zu Grunde gelegten Quecksilbertropfen nicht der Fall war, dass sich vielmehr durch Benutzung einer von Poisson abgeleiteten Formel, welche auch für Tropfen von kleinerem Radius gilt, der Quincke'sche Werth für die Capillaritätsconstante des Quecksilbers um etwa $1/11$ verringert, wenn man Herrn Quincke's eigene Beobachtungen zu dieser Rechnung verwendet.

Herr E. Sieg hat nun selbst mit einer etwas verfeinerten Methode, zu deren Kenntnissnahme wir auf die Originalabhandlung verweisen müssen, die Beobachtungen an sorgfältigst gereinigtem Quecksilber wiederholt. Er findet als ein sehr bemerkenswerthes Resultat zunächst, dass sich die specifische Cohäsion an frisch aufgegossenen Quecksilbertropfen als eine andere ergiebt, je nachdem der Tropfen durch zeitweilige metallische Verbindung mit der Gas- oder Wasserleitung elektrisch entladen worden oder nicht. Im ersteren Fall ergab sich $a^2 = 6{,}55$, im letzteren $a^2 = 6{,}82$. Es sind dieses Werthe, welche mit den von Laplace, Poisson, Desains und Danger erhaltenen übereinstimmen.

Wie die Abweichung von Herrn Quincke's Werth ($a^2 = 8{,}09$) entsteht, bleibt auch jetzt noch unaufgeklärt, da sich dieser selbst nach der von Herrn Magie angebrachten Correctur nur auf $a^2 = 7{,}4$ reducirt.

Herr Sieg hat noch mehrere Flüssigkeiten nach seiner Methode untersucht und findet u. a. für a^2

	Luftblasen	Tropfen
Destillirtes Wasser	14,61	14,61
Lösung von Bittersalz	13,42	13,34
„ „ Zinkvitriol	13,41	13,46
„ „ Chlorzink	13,67	13,65
Alkohol	5,084	
Schwefeläther	4,84	
Olivenöl	7,68	

Von den weiteren Versuchsergebnissen mögen hier noch folgende in der ihnen von Herrn Sieg gegebenen Fassung erwähnt werden:

Aus der Uebereinstimmung der Resultate aus Tropfenbeobachtung mit denen aus Steighöhenbeobachtung mit gleich Null gesetztem Randwinkel folgt, dass letzterer bei benetzenden Flüssigkeiten wirklich gleich Null ist.

Alle Salzlösungen ergeben im Allgemeinen bei zunehmender Concentration eine Abnahme von a^2, eine Zunahme von $H/_2$. Lösungen von Salzen, welche Verbindungen verschiedener Metalle mit demselben Radical sind, geben bei gleichem specifischen Gewichte gleiche Capillaritätsconstante.

Die in den Flüssigkeiten enthaltenen, geringen Spuren von Verunreinigungen bewirken mit Ausnahme öliger keine Aenderung der Capillaritätsconstanten. (Ausnahme: Quecksilber.)

Ueber den Flüssigkeiten stehende, absorbirbare Gase verringern die Capillaritätsconstante der Flüssigkeit und zwar um so mehr, je grösser der Absorptionscoefficient ist.

A. K.

Henri Becquerel: Ueber die Aenderungen der Absorptionsspectra des Didyms. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 777.)

Die jüngst mitgetheilten Erfahrungen (vergl. Rdsch. II, 125), dass die Absorptionsstreifen der krystallinischen Didymverbindungen Verschiedenheiten zeigen, welche das Vorhandensein verschiedener Stoffe in denselben vermuthen lassen, hat Herr Becquerel durch weitere Beobachtungen bereichert.

Vergleicht man mit einander die Absorptionsspectra verschiedener natürlicher oder künstlicher Krystalle, welche Didym in verschiedenen Verbindungen enthalten (Parisit, Monazit, Apatit, Scheelit, Strontianit aus Schottland, Leukophan, Didymsulfat, die doppelten Nitrate von Didym oder Lanthan mit Kali, Ammoniak, Zink u. s. w.), so erkennt man, dass eine grosse Anzahl der Absorptionsstreifen, deren Aussehen ganz charakteristisch ist, in den Spectren beständig sind; aber ihre relativen Abstände oder die Wellenlängen der beobachteten Strahlen sind bei den verschiedenen Krystallen verschieden. Vergleicht man die Spectra dieser Metalle paarweise, so findet man z. B., dass eine Reihe von Streifen nach einer Richtung verschoben ist, während eine andere fest bleibt; diese Reihen sind übrigens bei den verschiedenen Paaren immer andere, so dass fast alle Streifen, einzeln betrachtet, um wechselnde Grössen in dem einen oder anderen Sinne verschoben werden können. Zuweilen fehlen manche Streifen ganz, als wären die Stoffe, welche sie veranlassen, entweder in den natürlichen Krystallen oder bei den chemischen Operationen, denen sie bei der Herstellung unterworfen worden, ausgeschieden.

Aehnliche Aenderungen beobachtet man, wenn man einen der oben erwähnten künstlichen Krystalle in Wasser löst. Bestimmt man zuerst im Krystall alle Absorptionsstreifen genau, so sieht man, dass in der Lösung die verschiedenen Hauptabsorptionsspectra (nach den verschiedenen Richtungen des Krystalls) über einander gelagert sind, indem die Streifen, welche für bestimmte Richtungen der Lichtschwingungen verschwinden, in dem Spectrum der Lösung mehr oder weniger geschwächt sind; ferner können manche Streifen ihre Schärfe dadurch verlieren, dass sich mehrere benachbarte Streifen daneben legen, welche anderen Hauptspectren angehören. Ausser diesen in der Regel leicht erkennbaren Modificationen findet man in der Lösung die im Krystall beobachteten Hauptstreifen; aber von diesen Streifen bleiben wieder einige fest, während andere in der Lösung in der einen oder anderen Richtung verschoben sind.

Herr Becquerel führt drei Beispiele als Belege an und hebt hervor, dass man solche Aenderungen bei keiner anderen Substanz kennt; man sieht wohl beim Lösen anderer Verbindungen, z. B. der des Uran, gleichfalls Aenderungen im Absorptionsspectrum auftreten, aber hier zeigt sich die Aenderung, die in Folge eines chemischen Processes an einem Streifen eintritt, in derselben Weise bei allen anderen Streifen. Auch beim Lösen der Farbstoffe in verschiedenen Lösungsmitteln werden alle Streifen gleichzeitig in derselben Richtung verschoben. Bei den Didymverbindungen hingegen findet man in der Lösung, dass ein Theil der Streifen unverändert geblieben, ein anderer sich in der einen, ein dritter Theil in der entgegengesetzten Richtung verschoben.

Eine Erklärung für diese Erscheinung würde nur die Annahme bieten, dass jeder der veränderlichen Streifen einer besonderen Substanz angehört, und dass sie beim Lösen verschiedene Verbindungen eingehen, die sich dann zum durchgehenden Lichte anders verhalten. Diese Vermuthung weiter zu begründen, und die Feststellung, ob es sich hier um verschiedene einfache Körper oder um verschiedene Gruppirungen gleicher Stoffe handelt, muss die Aufgabe weiterer Untersuchungen sein.

William Brown: Vorläufige Versuche über die Wirkungen der Erschütterungen auf die Aenderung der magnetischen Momente von Stahlmagneten. (Philosophical Magazine. 1887, Ser. 5, Vol. XXIII, p. 293.)

Die bisher nur gelegentlich beobachtete und nebenher untersuchte Wirkung von Erschütterungen auf Magnete machte Herr Brown zum Gegenstande einer eingehenden systematischen Untersuchung, deren erster Theil die nachstehenden Thatsachen zu Tage gefördert.

Als Material diente sogenannter „Silberstahl", aus welchem mit grosser Sorgfalt die regelmässig geformten Stäbe hergestellt und gleichmässig glashart gemacht wurden; nur einige wurden dann weiter gelb und blau angelassen. Zwischen den Polen eines kräftigen Ruhmkorff'schen Elektromagnets wurden sie bis zur Sättigung magnetisirt, hierauf für eine bestimmte Zeit bei Seite gelegt und dann zum Versuch benutzt. Das magnetische Moment des Stabes wurde an einem Bottomley'schen Magnetometer (einem kleinen, runden, an einem einfachen Seidenfaden hängenden Spiegel, an dessen Hinterseite zwei kurze Magnetnadeln befestigt sind) gemessen; dann liess man den Stab, mit dem Nordpol voran, durch eine verticale, 1,5 m lange Glasröhre auf ein festes, mit Glas bedecktes Brett fallen, und bestimmte wiederum sein magnetisches Moment. Nachher liess man den Magnet dreimal hinter einander durch die Röhre fallen und bestimmte zum dritten Male das Moment.

Die bisherigen Beobachtungen zeigten, dass bei glasharten Magneten der procentische Verlust an Mag-

netismus um so kleiner war, je länger der Maguet in Ruhe verharrte, bevor er der Erschütterung ausgesetzt wurde; ferner schien, dass bei diesen der Verlust um so gröser war, je kleiner das Verhältniss der Länge zum Durchmesser war. Die angelassenen Stäbe zeigten einen um so grösseren Verlust, je weiter sie angelassen waren, doch sind hierüber noch nicht genügend Versuche angestellt, um Näheres aus denselben abzuleiten.

Weiter ergaben die Versuche, dass bei fast allen Stäben der grösste Verlust an magnetischem Moment durch den ersten Fall veranlasst wurde. Eine sehr auffallende Ausnahme von dieser Regel glaubt Verfasser auf einen Irrthum zurückführen zu müssen.

St. Gnievosz und Al. Walfisz: Ueber die Absorption von Gasen durch Petroleum. (Zeitschr. f. physikalische Chemie, 1887, Bd. I, S. 170.)

Da noch hin und wieder die Ansicht herrscht, dass man wässerige Lösungen gegen den Einfluss der Luft durch eine Schicht Petroleum schützen könne, haben Verfasser im Laboratorium des Herrn Ostwald die Absorption des reinen russischen Petroleums gegen eine Reihe von Gasen bei 20^0 und 10^0 gemessen. Das Ergebniss war, dass für 7 unter 8 untersuchten Gasen die Absorptionscoëfficienten des Petroleums grösser waren als die des Wassers. So betrug der Absorptionscoëfficient bei gleicher Temperatur bei Wasserstoff in Petroleum 0,0582, in Wasser 0,0193; bei Sauerstoff $P = 0{,}202$, $W = 0{,}0284$; bei Kohlensäure $P = 1{,}17$, $W = 0{,}901$.

A. Baltzer: Ueber den Löss im Kanton Bern. (Mitth. d. naturf. Ges. in Bern a. d. Jahre 1885, 1886, S. 111.)

Bis vor kurzer Zeit war das Vorkommen von Löss südlich vom Jura nur an vereinzelten Punkten constatirt worden. Abgesehen von einigen Punkten im St. Gallener Rheinthal und bei Basel wurde von Mühlberg Löss auf den Terrassen des Aareufers bei Aarau aufgefunden und dies Vorkommen im Programm der Aarganer Kantonsschule vom Jahre 1885 eingehend beschrieben. Bald darauf wurden bei Kosthofen im Kanton Bern durch Fellenberg, und gleichzeitig bei Wyl durch Baltzer Lössbildungen beobachtet (Mitth. d. naturf. Ges. zu Bern, l. c. S. 26 u. 34). Fortgesetzte Untersuchungen, welche der letztgenannte Forscher, zum Theil mit Unterstützung seitens seiner Schüler, anstellte, führten zur Auffindung einer Reihe weiterer Lössbildungen im Kanton Bern (Höchstetten, Kehrsatz, Thal und Gummersbach im Könitzthal, Münchenbuchsee, Toffen), welche alle in einer von Südost nach Nordwest verlaufenden Linie liegen. Das verschiedene Alter derselben wird dadurch documentirt, dass der Löss an einigen Stellen über, an anderen unter einer Schicht von erratischen Gebilden liegt, sowie dass z. B. der in einer Höhe von 700 m liegende Löss vom Wyl Reste von jetzt noch in einer Höhe von 15 bis 2100 m vorkommenden alpinen Landschnecken führt, während der in petrographischer Beziehung mit ihm übereinstimmende Löss von Kehrsatz Formen der Ebene enthält und die Schneckenfauna im Löss von Wartau eine Mittelstellung zwischen beiden einnimmt.

Während Mühlberg für die Lössbildungen bei Aarau eine subaërische Bildung annahm, glaubt Baltzer, eine solche Entstehung für die Berner Vorkommnisse nicht annehmen zu dürfen, da in dem sehr welligen Hügelland der Wind einen nennenswerthen Factor für die Bildung dieser Schichten nicht abgegeben haben könne. Er giebt vielmehr im Wesentlichen zwei Ursachen für dieselbe an. Häufig finden sich Thäler mit wannenartig breiter Sohle, deren Bach in keinem Verhältniss zur Thalbreite steht, welche jedoch früher von wasserreichen Gletscherbächen durchströmt wurden. Mit den alten Flussläufen stehen oft beckenartige Erweiterungen in Verbindung, welche Torfbildungen enthalten. Viele Lössablagerungen finden sich nun gerade am Rande solcher alten Seebecken, so z. B. bei Höchstetten, Kehrsatz, Münchenbuchsee und Kosthofen. Die Entstehung dieser Lösslager glaubt Baltzer mit diesen alten Glacialwässern in Verbindung bringen, und sie als in dem ruhigen Seebecken abgesetzte Schlammmassen ansehen zu müssen. Das häufige Vorkommen von Land- und das fast gänzliche Fehlen von Süsswasserschnecken kann nach den Untersuchungen Sandbergers[1]) nicht als Einwand gegen einen fluvialen Ursprung des Löss betrachtet werden. Wo dagegen der Löss lappenartig in breiter Erstreckung einer Bergflanke angeklebt ist, ohne dass alte Seebecken nachweisbar wären, nimmt Baltzer an, dass der Lehm einzig und allein durch die Thätigkeit des Regenwassers angeschwemmt sei, welches „in vielen gröberen und feineren Wasseradern über den Hang vertheilt, dabei auch Kalk aufnehmend, herunterrieselte und weiter unten Thonschlamm und kohlensauren Kalk, zu Löss gemischt, absetzte". Der Quellenthätigkeit sei auch eine Rolle dabei zuzuschreiben, „indem das den erratischen Schutt bis zum undurchlässigen Mergelgrunde durchsickernde Wasser an vielen Punkten des Plateaurandes hervortrat und reichliche Tuffablagerungen bildete". Auf diese Weise glaubt Baltzer das „lappenförmige, breite Auftreten gewisser Lössvorkommnisse bis zu Höhen, die das anstossende Thal um 200 m überragen", erklären zu können, die man als „auf bestimmte Canäle begrenzte Absätze" sich nicht wohl vorstellen könne. Es wären dann diese Bildungen als „theils interglaciales, theils späteres Abschwemmungsgebilde der von Moränenschutt gebildeten Areale durch diluviale Regengüsse und rinnendes Wasser" aufzufassen. Grössere Moränenbildungen konnten in der Nähe einiger der hierher gehörigen Lössablagerungen in der That nachgewiesen werden. v. H.

M. Verworn: Zur Entwickelungsgeschichte der Beyrichien. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1887, Bd. XXXIX, S. 27.)

Schon früher (Rdsch. I, 181) ist auf die Wichtigkeit der Beyrichienkalke für die genetisch-paläontologische Forschung hingewiesen worden, indem die fossile Ostrakodengattung „Beyrichia M'Coy" infolge der grossen Variabilität der einzelnen vergesellschaftet lebenden Arten und der zwischen ihnen vorhandenen Uebergangsformen ein schätzenswerthes phylogenetisches Material bietet. Während für die in den Oeseler und Gotländer Schichten vorkommenden Beyrichienarten Referent nach Befunden in ostpreussischen Diluvialgeschieben eine phylogenetische Stammtafel zu entwerfen versucht hat, wird in der vorliegenden Abhandlung die ontogenetische Entwickelung einer neuen Art Beyrichia primitiva M. Verworn geliefert, welche sich zahlreich in verschiedenen als Entwickelungsstadien angesprochenen Grössen in einem zu Rixdorf bei Berlin gefundenen Beyrichienkalk vorfindet. Leider lassen die übrigen Petrefacten des ca. 4 cm grossen Geschiebes keinen Schluss auf die Heimath desselben, sowie auf seine Stellung zu den übrigen bekannten Beyrichienkalken zu.

Die ontogenetische Entwickelung von Beyrichia primitiva lässt sich durch vier von Uebergangsformen verknüpften Altersstufen von den kleinsten 0,8 mm langen, ganz glatten bis zu den grössten 1,75 mm langen schon

---

[1]) Vgl. d. Referat über die Arbeit von Wahnschaffe, Rdsch. I, 437. D. Ref.

mit deutlichen Furchen und drei Wülsten versehenen Formen verfolgen. Aus der Thatsache, dass sich während der individuellen Entwickelung der Beyrichia primitiva die Wülste und Furchen aus einer ursprünglich glatten Oberfläche differenziren, folgert der Verfasser unter Bezugnahme auf das biogenetische Grundgesetz, dass bei der durch die Einfachheit der Schale zulässigen Inanspruchnahme der Beyrichia primitiva als eine alte Form unter den Beyrichien die ersten Entwickelungsstufen der Beyrichia primitiva der Stammform der Beyrichien nahe stehen, und ferner, dass diese Stammform dann zuerst eine den späteren Entwickelungsstadien der Beyrichia primitiva entsprechende Entwickelung eingeschlagen habe.

Von den bekannten Beyrichienarten steht B. Salteriana der vierten Entwickelungsstufe der B. primitiva am nächsten; daraus schliesst der Verfasser, dass B. Salteriana nicht von B. tuberculata Klöden abzuleiten sein wird, sondern von einfacheren Formen. Ferner wäre B. tuberculata nicht als morphologischer Typus und zeitlich als älteste Beyrichienform aufzufassen, weil die Differenzirung der Schalenoberfläche noch viel weiter vorgeschritten ist als bei B. Salteriana, was im Sinne der Entwickelungserscheinungen von B. primitiva auf eine höhere Ausbildung hinweist. Zum vollständigen Beweise für diese Auffassung, meint der Referent, wäre ausser der Altersbestimmung des B. primitiva-Kalkes, welcher zu B. Salteriana-Kalken keine Beziehungen zu haben scheint, noch die Verfolgung der outogenetischen Entwickeluug von B. Salteriana und B. tuberculata nothwendig. Die Jugendformen beider müssten nach obigen Voraussetzungen weniger differenzirte Schalen aufweisen als die Altersformen. Bis jetzt fehlt aber jede Beobachtung über die individuelle Entwickelung der beiden zuletzt genannten Formen. Erst durch eine solche würden die phylogenetischen Probleme, welche sich an die ontogenetische Entwickelung der B. primitiva knüpfen, eine endgültige Lösung erfahren. Georg Renter.

Alfred C. Bourne: Der angebliche Selbstmord der Skorpione. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, Nr. 251, p. 17.)

Eine alte Sage behauptet, dass ein Skorpion, der in einen Ring rothglühender Asche gelegt wird, nach vergeblichen Versuchen zu entrinnen, sich durch einen Stich seines giftigen Stachels in den Kopf selbst tödte; und diese Sage ist auch in neuester Zeit durch eine grosse Zahl von Beobachtungen mehr oder weniger gestützt worden. In Madras hat nun Herr Bourne an drei dort lebenden Species eine sehr grosse Reihe von Versuchen angestellt, um nicht nur den Werth der angeführten Behauptung, sondern auch die später publicirten Beobachtungen zu prüfen; er gelangte dabei zu den folgenden Ergebnissen.

Dass ein Skorpion seinen eigenen Körper, und zwar auch an einer ungeschützten Stelle stechen kann, ist unzweifelhaft physikalisch möglich. Wird ein Individuum in Bedingungen versetzt, die ihm sehr unbehaglich sind, dann schlägt es nicht selten mit dem Schwanz umher und lässt auch den Stachel austreten. Aber das Gift eines Skorpions ist vollkommen unfähig, dasselbe Individuum oder ein anderes Individuum derselben oder selbst einer anderen Art zu tödten; hingegen ist dieses Gift sehr schnell tödtlich für einen Thelyphonus, weniger schnell für eine Spinne und noch weniger für ein Insect. Wenn zwei Skorpione mit einander kämpfen, dann stechen sie zwar einander, aber mit wenig oder gar keinem Erfolg; der stärkere tödtet den schwächeren in der Weise, dass er ihn in Stücke reisst. Eine trockene Temperatur von viel über 50° C. kann ein Skorpion nicht vertragen, er verfällt einem Wärme-Coma und stirbt bald, wenn die Temperatur weiter steigt.

Diese Versuchsergebnisse erklären sowohl die Sage vom Selbstmord der Skorpione wie alle zu deren Stütze angeführten Beobachtungen.

B. Frank: Sind die Wurzelanschwellungen der Erlen und Elaeagnaceen Pilzgallen? (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1887, Bd V, S. 50.)

A. Tschirch: Beiträge zur Kenntniss der Wurzelknöllchen der Leguminosen. (Ebenda S. 58.)

Wir haben im vorigen Jahrgange der „Rundschau" das Ergebniss der Untersuchungen des Herrn Brunchorst über die bei gewissen Pflanzen constant auftretenden Wurzelanschwellungen mitgetheilt (Rdsch. I, 76, 336). Die Knäuel von Pilzfäden, welche Herr Brunchorst in den Zellen der Wurzelanschwellungen der Erlen und Elaeagnaceen aufgefunden zu haben glaubt, sind nach Herrn Frank nichts Anderes, als Protoplasmamassen von schwammartiger Structur, und die daran auftretenden bläschenartigen Gebilde, die Herr Brunchorst als Sporenbehälter ansieht, erklärt Herr Frank für Anhäufungen neu gebildeter protoplasmatischer Eiweisssubstanz in sphärisch ausgeweiteten Räumen des ursprünglichen porösen Protoplasmakörpers. Da ausserdem die Eiweissstoffe später wieder resorbirt werden, so ergiebt sich der Schluss, dass es sich hier nicht um pilzliche Organismen, sondern um Protoplasmakörper der Baumwurzeln handelt, welche als Organe für transitorische Eiweissaufspeicherung functioniren. Somit würde den Wurzelanschwellungen der Erlen und Elaeagnaceen eine ähnliche physiologische Aufgabe zufallen, wie denen der Leguminosen.

Mit Bezug auf die letzteren hat Herr Brunchorst bekanntlich festgestellt, dass die in gewissen Zellen der Knöllchen vorkommenden Körperchen nicht, wie man früher glaubte, Bacterien, sondern geformte Eiweissstoffe der Pflanze („Bacteroideu") sind. Herr Tschirch hat die Wurzelknöllchen einer eingehenden, anatomischen Untersuchung unterworfen und schliesst sich auf Grund dieser und des negativen Ergebnisses der mit den angeblichen Bacterien angestellten Kulturversuche der Brunchorst'schen Deutung an. Indessen weist er die Annahme zurück, dass die Bacteroiden die Rolle von Fermenten spielen; hiergegen spricht besonders, dass die Bacteroiden gegen Reagentien sehr resistent sind. Der Umstand, dass sie relativ wenig Schwefel, aber sehr viel Phosphorsäure enthalten, deutet in Verbindung mit dem übrigen Verhalten vielleicht darauf hin, dass die Substanz der Bacteroiden in die Gruppe der Pflanzencaseïne gehört. Die neben den Bacteroiden in den Zellen vorkommenden Fäden, welche sämmtliche Beobachter für Pilzhyphen hielten, gehen nach Herrn Tschirch's Untersuchungen aus rundlichen Protuberanzen hervor, die der Membran ansitzen und sich später in den Zellraum hineinstrecken. Auch sie werden später aufgelöst. Wahrscheinlich stellen sie ein Vorläuferstadium für die Bacteroidenbildung dar, in der Art, dass die Fäden sich auflösen, das Plasma dann sich differenzirt und die Bacteroiden bildet.

Herr Tschirch spricht die Leguminosenknöllchen als vorübergehende Reservespeicher für Eiweissstoffe an und wendet sich sowohl gegen die Ansicht, dass sie sich an der Aufnahme von Nährstoffen betheiligen (eine Annahme, die schon durch die Gestalt und den anatomischen Bau der Knöllchen widerlegt wird), als auch besonders gegen die von verschiedenen Forschern vertretene Auffassung, dass sie die Laboratorien seien, in denen die von der Wurzel aufgenommenen anorganischen (de Vries) oder organischen (Brunchorst) Stickstoffverbindungen oder der Stickstoff selbst direct (Hellriegel) zu Eiweiss, beziehentlich diesem nahestehenden Verbindungen umgearbeitet werden. Wir folgen dem Verfasser hier nicht in der Erörterung dieser interessanten Frage, da die von ihm in Aussicht gestellten Versuche hoffentlich sicheren Aufschluss darüber geben und wir nach Bekanntgebung derselben auf die Sache zurückkommen werden. F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 18. Juni 1887. No. 25.

Inhalt.

Chemie. Victor Meyer: Ueber die physiologische Wirkung der gechlorten Schwefeläthyle. (Originalmittheilung.) S. 197.

Astronomie. J. Holetschek: Ueber die Richtungen der grossen Axen der Kometenbahnen. S. 198.

Physik. Lord Rayleigh: Notizen über Elektricität und Magnetismus. III. — Ueber das Verhalten von Eisen und Stahl unter dem Einflusse schwacher, magnetisirender Kräfte. S. 199.

Physiologie. G. Hayem und G. Barrier: Versuche über die Wirkungen der Bluttransfusion in den Kopf enthaupteter Thiere. S. 200.

Kleinere Mittheilungen. Albert v. Ettingshausen: Ueber die neue polare Wirkung des Magnetismus auf die galvanische Wärme in gewissen Substanzen. S. 200. — Giovan Grimaldi: Einfluss des Magnetismus auf das thermoelektrische Verhalten des Wismuth. S. 201. — E. Mercadier: Ueber die Theorie der Telephone; Monotelephon oder elektromagnetischer Resonator. S. 201. — Friedrich Busch: Ueber die Dämmerung, insbesondere über die glänzenden Erscheinungen des Winters 1883/84. — Beobachtungen über den Bishop'schen Ring und über das erste Purpurlicht in Arnsberg 1886. S. 202. — Fremy und Verneuil: Künstliche Darstellung von Rubinen. S. 202. — J. von Haast: Ueber Dinornis Oweni, eine neue Species der Dinornithiden, mit einigen Bemerkungen über Dinornis curtus. S. 202. — Henry Head: Ueber die positiven und negativen Schwankungen des Nervenstromes. S. 203. — H. Reichenbach: Studien zur Entwickelungsgeschichte des Flusskrebses. S. 203. — Schoch: Fauna Orthopterorum Helvetiae. S. 203. — Francis Darwin und Anna Bateson: Ueber die Wirkung einiger Reize auf Pflanzengewebe. S. 203. — L. Mangin: Untersuchungen über den Pollen. S. 204. — Heinrich Weber: Fünf populäre wissenschaftliche Vorträge, gehalten in der Aula der technischen Hochschule zu Braunschweig. S. 204.

Ueber die physiologische Wirkung der gechlorten Schwefeläthyle.

Von Prof. **Victor Meyer** in Göttingen.

(Originalmittheilung.)

Vor einiger Zeit habe ich[1]) das symmetrische Zweifach-Chlor-Schwefeläthyl (Thiodiglycolchlorid):

$$S\begin{<}CH_2—CH_2Cl \\ CH_2—CH_2Cl'\end{}$$

beschrieben und mitgetheilt, dass dasselbe äusserst giftige Wirkungen besitzt. Die Versuche sind seither noch erweitert worden und es hat sich bei Anlass derselben u. a. herausgestellt, dass die geringsten Spuren dieses ganz indifferent erscheinenden Oeles — das mit Wasser nicht mischbar ist und einen nicht starken, süsslichen Geruch besitzt — auch auf der menschlichen Haut sehr bedeutende und langwierige Entzündungen hervorbringen.

Es war damals mitgetheilt, dass Kaninchen nach kurzem Einathmen der Dämpfe des Chlorids regelmässig an Pneumonie zu Grunde gehen, und weiter, dass bei Aufpinselung einer Spur des Oeles auf das Ohr heftige Entzündung der Ohren und Augen und enormes Aufschwellen der Ohren auftrat. Ich habe dem noch hinzuzufügen, dass die Versuchsthiere diesen Eingriff zunächst überstanden, dass aber unter fortwährender profuser Eiterung nach einigen Wochen die Ohren derselben nekrotisch vollständig abfielen.

Nachdem somit das Dichlorschwefeläthyl als ein heftig wirkendes Gift erkannt war, schien es mir von grossem Interesse, zu untersuchen, wie sich das um ein Chloratom ärmere Chlorid:

$$S\begin{<}CH_2—CH_2Cl \\ CH_2—CH_3\end{}\ ,$$

das einfach gechlorte Schwefeläthyl, verhalten werde. Diesen Körper, welchen ich vor Kurzem dargestellt habe, hat Herr Dr. Bitter, Assistent am hygienischen Institute des Herrn Professor Flügge, auf meine Veranlassung einer Prüfung unterworfen. Der Körper bildet ein mit Wasser nicht mischbares, nicht unangenehm süsslich riechendes Oel vom Siedepunkt 157°. Herr Dr. Bitter hatte die Güte, mir über die Wirkungsweise des Oeles folgende Mittheilungen zu machen:

„Eine kleine Quantität mit dem Glasstabe auf Kaninchen-Ohren aufgestrichen, macht nach 24 Stunden Entzündung, jedoch nicht so intensiv wie bei

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges.

Anwendung des Bichlorids. Nach 48 Stunden ist die Entzündung grösstentheils zurückgegangen. Abstossung der Epidermis mit nachfolgender tiefgreifender Entzündung fand nicht statt.

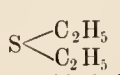
Zwei mittelgrosse Kaninchen wurden in einem grösseren, ziemlich dicht schliessenden Kasten so befestigt, dass sich ungefähr 3 cm unterhalb der Schnauze ein mit zwei Tropfen des Monochlorids getränktes Stück Fliesspapier befand. Mit der Einathmungsluft traten also zugleich die giftigen Dämpfe in die Luftwege ein. Während des Versuches war an den Thieren Besonderes nicht zu bemerken. Am Tage nach dem Versuche wurden die Conjunctiven geröthet und leicht entzündet gefunden. Am zweiten Tage war die Verklebung der Augenlider vollkommen und bestand starke Eitersecretion von den Conjunctivis. Auch wurde an der Nase geringe Röthung und etwas Ausfluss bemerkt. Am Ende des vierten Tages gingen beide Kaninchen zu Grunde. Die Section ergab starke Lungenentzündung, Röthung und Schwellung der Tracheal- und Bronchialschleimhaut. Die Ohrlöffel waren nicht geschwollen, auch sonst war an der Haut der Thiere nichts Abnormes zu bemerken. Es scheint aus diesen Versuchen hervorzugehen, dass der Körper SC_4H_9Cl ähnliche, aber schwächere giftige Wirkungen auf die Versuchsthiere ausübt, als das Bichlorid."

Um nun die Reihe zu vervollständigen, war es wünschenswerth, auch die Wirkung der chlorfreien Muttersubstanz dieser Körper, nämlich des Schwefeläthyls selbst, kennen zu lernen.

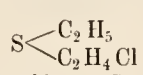
Herr Professor Marmé, welcher die Freundlichkeit hatte hierüber einige Versuche vorzunehmen, macht mir die folgenden Mittheilungen:

„Einem Kaninchen werden auf die Innenseite der äusseren Ohren einige Tropfen Schwefeläthyl gebracht. Es zeigt sich an den Applicationsstellen nur eine ganz oberflächliche, unbedeutende Einwirkung. Ein anderes Thier, dem etwa 5 ccm derselben Flüssigkeit subcutan injicirt werden, schreit während der Injection heftig, beruhigt sich aber bald wieder und zeigt weiterhin keine Vergiftungssymptome."

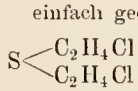
Sonach ist festgestellt, dass bei den drei analogen Substanzen:



Schwefeläthyl



einfach gechlortes Schwefeläthyl



zweifach gechlortes Schwefeläthyl

die physiologische Wirkung direct und allein von dem Chlorgehalt abhängig ist. Während die chlorfreie Substanz ganz indifferent ist, besitzt die Bichlorverbindung die Eigenschaften eines sehr heftig wirkenden Giftes. Die Monochlorverbindung steht in physiologischer Hinsicht dem Bichlorid nahe, aber ihre Wirkungen sind bedeutend weniger intensiv als bei diesem.

J. Holetschek: Ueber die Richtungen der grossen Axen der Kometenbahnen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. Math. naturw. Klasse. Abtheilung II, Bd. XCIV, S. 874.)

Die Vertheilung der Kometen-Aphele an der Himmelskugel ist schon wiederholt Gegenstand von mehr oder weniger umfangreichen Untersuchungen gewesen, welche die Thatsache ergeben haben, dass an zwei einander diametral gegenüberliegenden Stellen die Aphele oder, was auf dasselbe hinauskommt, die Perihele der Kometen, dichter gehäuft sind, dass also die grossen Axen ihrer Bahnen die Tendenz haben, sich vorwiegend in einer bestimmten Richtung anzusammeln. Da nun die Lage eines dieser Punkte ziemlich nahe mit dem Punkte zusammenfällt, gegen welchen sich das Sonnensystem bewegt (Herr Houzeau fand die grossen Axen der Kometenbahnen in 102° und 282° angehäuft, und nach Struve bewegt sich die Sonne nach 254° hin), so galt bisher dieses Zusammentreffen mit als Beweis sowohl für die Bewegung der Sonne, wie für die Abstammung der Kometen aus dem Fixsternraume; denn nur, wenn die Kometen von aussen, und zwar von allen Seiten mit gleicher Häufigkeit in das Sonnensystem eintreten, können sie in der dem Apex der Sonnenbewegung benachbarten Himmelsgegend ein analoges Phänomen zeigen, wie die Strahlungspunkte der Sternschnuppen.

Herr Holetschek weist nun in der vorliegenden Abhandlung nach, dass diese Ansammlung der Kometen-Perihele nicht in ihrem objectiven Verhalten begründet ist, sondern vollkommen durch die Umstände erklärt werden kann, welche der Auffindung von Kometen am günstigsten sind. Geht man von der Voraussetzung aus, dass die Kometen zu allen Zeiten derartig die Sonne umkreisen, dass die Perihele von der Sonne aus betrachtet ganz gleichmässig im Raume vertheilt sind, so ist ersichtlich, dass bestimmte Kometen mehr Wahrscheinlichkeit darbieten, von der Erde aus gesehen zu werden, als andere. Herr Holetschek berechnet nun die Orte, welche in den einzelnen Jahreszeiten geocentrisch eine grössere Anhäufung von Kometen-Perihelen ergeben müssen, wenn diese heliocentrisch gleichmässig vertheilt sind. Mit diesen theoretisch gefundenen Maxima der Kometen-Perihele hat Verfasser die Perihele von 300 Kometen, nach der heliocentrischen Länge geordnet, verglichen, und kommt zu dem angegebenen Resultate.

Der Gang der Untersuchung und der Inhalt der Abhandlung wird hier am besten in der Zusammenfassung des Autors wiedergegeben werden.

„Von den zu unserer Wahrnehmung gelangenden Kometen überwiegen erfahrungsgemäss diejenigen, deren Perihelpunkte in der Nähe der Erde liegen; für diese ist die heliocentrische Länge des Perihels ungefähr so gross, wie die während des Periheldurchganges stattfindende heliocentrische Länge der Erde. Je weiter sich die Kometen von dieser Bedingung entfernen, um so unwahrscheinlicher wird im Allgemeinen ihre Auffindung. Das Uebergewicht der Kometenbahnen, bei denen dieser Zusammenhang

zwischen Perihelzeit und Perihellänge besteht, wird sich um so stärker bemerkbar machen, je mehr wir unter den durch das Perihel gehenden Kometen aufzufinden vermögen.

Für die Nordhemisphäre ist diese Möglichkeit im Sommer am grössten, weil uns dann Partien des Himmels, die von der Sonne nur geringe Elongation haben und das Hauptgebiet bedeutender Helligkeitsentwickelungen der Kometen bilden, am leichtesten zugänglich sind. In etwas niederem Grade ist diese Möglichkeit im Winter vorhanden, wo wir Kometen in sehr grossen Elongationen von der Sonne, ja sogar in der Opposition beobachten können. Durch die ersteren entsteht eine Häufung des Perihels bei 270°, durch die letzteren bei 90° heliocentrischer Länge.

Die Kometen mit kleiner Periheldistanz verhalten sich gerade entgegengesetzt, da wir sie nicht in der Sonnennähe, sondern gewöhnlich gegen die Sonnenferne hin wahrnehmen. Ihre Perihelanhäufungen treten aber weit weniger zu Tage, weil die Zahl solcher Kometen nur gering ist.

Die auf der Südhemisphäre der Erde gefundenen Kometen werden dieselbe Eigenthümlichkeit zeigen, nur mit dem Unterschied, dass eine Verschiebung um 180° Länge eintritt, so zwar, dass der Sommer die Perihele bei 90°, der Winter die Perihele bei 270° häuft; das Gegentheil gilt natürlich wieder von den Kometen mit kleiner Periheldistanz.

Es kann also die ausgesprochene Neigung der grossen Axen der Kometenbahnen, sich in der heliocentrischen Länge 90° und 270° dichter als an anderen Stellen anzusammeln, durch Verhältnisse rein terrestrischer Natur erklärt werden, und somit liefert diese Anhäufung keinen Beweis für die Eigenbewegung der Sonne und den extrasolaren Ursprung der Kometen."

Lord Rayleigh: Notizen über Elektricität und Magnetismus. III. — Ueber das Verhalten von Eisen und Stahl unter dem Einflusse schwacher, magnetisirender Kräfte. (Philosophical Magazine, 1887, Ser. 5, Vol. XXIII, p. 225.)

Bekanntlich ist die Beziehung, in welcher der in einer Eisenmasse erregte Magnetismus zu der magnetisirenden Kraft steht, keine einfache. Bei schwachen Kräften stärker zunehmend als die Kraft, nähert sich der erregte Magnetismus bei starken Kräften einem Grenzwerthe. In der vorliegenden Abhandlung beschäftigt sich der Verfasser zunächst mit der Frage, ob für sehr kleine Kräfte die genannten beiden Grössen einander proportional sind.

Zu diesem Zwecke werden dünne Drähte von Eisen und Stahl, in einer Spirale liegend, durch einen elektrischen Strom magnetisirt. Der induzirte Magnetismus wird durch die Wirkung auf eine kleine, an einem Coconfaden befestigte Magnetnadel in der folgenden Weise gemessen. Durch eine Drahtrolle, welche sich auf der anderen Seite der Magnetnadel befindet, geht ebenfalls der magnetisirende Strom hindurch. Diese Rolle wird so lange verschoben, bis die directe Wirkung des Magnetes vollständig aufgehoben ist, während die Wirkung der Magnetisirungsspirale ebenfalls durch eine zweite Spirale compensirt wird. Es kommt nun darauf an, festzustellen, ob diese, für eine bestimmte Stromstärke vollständig hergestellte Compensation auch noch für andere (speciell für kleinere) Kräfte gültig bleibt.

Die Versuche ergaben, dass dies der Fall ist für magnetisirende Kräfte, welche kleiner oder höchstens gleich $^1/_5$ *H* sind, wo *H* die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus ist. Dieses Resultat bezieht sich zunächst auf hartes Eisen und Stahl. Für weiches Eisen treten Complicationen ein, welche von der langsamen Zunahme des Magnetismus während der Magnetisirung herrühren. Doch konnte auch hier Proportionalität zwischen Magnetismus und magnetisirender Kraft bis zu ein Zehntel *H* constatirt werden. Bei stärkeren Kräften hört die Proportionalität auf. Bei denselben hängt aber auch der erregte Magnetismus von denjenigen magnetischen Zuständen ab, welche die Eisenmasse durchlaufen hat. Insbesondere kommt es darauf an, ob man von schwächeren oder von stärkeren Kräften zu dem zu untersuchenden Kraftwerthe übergeht.

Der Verfasser hat auch hierüber Versuche angestellt. Da diese Fragen aber bereits in Deutschland ausführlich durch G. Wiedemann, E. Warburg, Fromme und Andere untersucht worden sind, so sind die Resultate, zu denen der Verfasser gelangt, nicht gerade neu.

Bemerkenswerth ist aber die Anwendung derselben auf den Fall periodischer, magnetisirender Kräfte. Wird die Veränderung des magnetischen Momentes einer Eisenmasse, welche erst aufsteigenden und dann absteigenden Kräften ausgesetzt war, durch eine Zeichnung dargestellt, bei welcher die Momente Ordinaten, die Kräfte Abscissen sind, so umschliessen die beiden Curven für auf- und absteigende Kräfte ein Flächenstück. Nimmt man an, dass die Grenzcurven desselben Paraheln sind, so kann man die zeitlichen Veränderungen berechnen, welche die Eisenmasse erfährt, wenn die magnetisirende Kraft periodisch zwischen den beiden Grenzwerthen hin und her schwankt. Dieselben sind dann nicht mehr einfache, periodische Functionen, sondern finden ihren vollen Ausdruck durch eine Fourier'sche Reihe.

Zum Schlusse wird noch experimentell untersucht, welchen Einfluss schwache, magnetisirende Kräfte ausüben, wenn ausser denselben noch stärkere Magnetkräfte wirken. Wie zu erwarten, findet der Verfasser, dass, so lange letztere kleiner sind, oder, wie man es ausdrückt, so lange die Eisenmasse noch fern von der Sättigung ist, der Einfluss unabhängig von der wirkenden Kraft ist. Sobald jene Grenze aber überschritten ist, wird die entsprechende Veränderung des Magnetismus kleiner. A. O.

G. Hayem und G. Barrier: Versuche über die Wirkungen der Bluttransfusion in den Kopf enthaupteter Thiere. (Comptes rendus, 1887, T. CIV, p. 272 u. 751.)

Die interessanten Versuche, an Köpfen, die vom übrigen Körper getrennt worden, das Abklingen der Lebenserscheinungen zu verfolgen und durch Zufuhr von Blut gesunder Thiere dieses Schwinden des Lebens zu verzögern, sind von den Verfassern an Hunden ausgeführt. Die Thiere wurden durch eine Art Guillotine schnell geköpft und die Bluttransfusionen aus den Adern eines anderen Hundes oder eines Pferdes in verschieden langer Zeit nach dem Köpfen begonnen, theils unmittelbar nach dem Abtrennen, theils erst nachdem der Kopf ganz leblos geworden, theils in zwischen diesen Extremen liegenden Stadien.

Was den Verlauf der Erscheinungen unmittelbar nach dem Köpfen betrifft, so haben die Herren Hayem und Barrier keine wesentlich neuen Thatsachen ermittelt zu den bereits früher aus Beobachtungen an Menschen und aus Thierexperimenten abgeleiteten. Sie kommen zu dem Schlusse, dass sowohl das Gefühl, als auch der Wille ungemein schnell, vielleicht augenblicklich, nach der Enthauptung erlöschen. Wenn hingegen für ausreichende Durchspülung des Kopfes mit gesundem, arteriellem Blute in der Weise gesorgt wird, dass die Enthauptung den Blutkreislauf nicht unterbricht, wenn nämlich die Schlagadern des Kopfes vorher mit den Arterien eines anderen Hundes oder eines Pferdes verbunden wurden und dann die Enthauptung stattfindet, so bleiben willkürliche Lebensäusserungen, selbst eine halbe Stunde lang, erhalten. Beginnt man hingegen mit der Transfusion erst, nachdem der Kopf ganz leblos geworden, so treten zwar wieder automatische und Reflexbewegungen auf, aber niemals Willkür und Empfindung.

Von besonderem Werthe sind die früher noch nicht eingehend verfolgten Versuche über das Verhalten des Kopfes in der Zwischenzeit vom Köpfen bis zum vollständigen Erlöschen des Lebens, während der sogenannten „agonischen Periode"; durch dieselben sollte festgestellt werden, bis zu welchem Moment der agonischen Periode arterielles Blut bewusste und willkürliche Lebensäusserungen noch wieder erwecken kann.

Die Versuche lehrten, dass man bis 10 Secunden nach dem Köpfen durch Bluttransfusion noch bewusste willkürliche Aeusserungen von dem Kopfe erhält, während nach 15 Secunden eine gleiche Wirkung nicht mehr erzielt wurde. Hiermit soll nicht gesagt sein, dass Bewusstsein und Wille so lange erhalten bleiben; vielmehr nehmen Verfasser nach ihren Beobachtungen an, dass beide nach dem Köpfen augenblicklich durch eine Art von Synkope aufhören und in der Regel auch nicht wieder erscheinen. Wenn hingegen das Gehirn innerhalb 10 Secunden wieder reichlich mit arteriellem Blut versorgt wird, dann beginnen wieder bewusste und willkürliche Lebensäusserungen.

Zu dieser Klasse von Lebensäusserungen rechnen Verfasser die Bewegungen der Augen innerhalb der Augenhöhle, die theils spontan, theils durch Annähern von Licht oder durch Anrufen erregt entstehen; die Sprünge des ganzen Kopfes infolge von Zusammenziehungen der Nackenmuskeln unter der Einwirkung des Schmerzes oder der Furcht; die Verschiebungen des ganzen Kopfes, die wie Fluchtversuche aussehen; die mimischen Gesichtsbewegungen; die Leckversuche beim Annähern eines Gefässes mit Wasser; das Spitzen der Ohren beim Anrufen, und andere. — Es wird dabei zu beachten sein, dass, wenn die Transfusion während der ersten vier Secunden vorgenommen wird, Krämpfe, die in der Regel während der „Agonie" auftreten, verschwinden, während bei späterer Transfusion in einzelnen Gebieten des Kopfes die Krämpfe bestehen bleiben und sich den erwähnten willkürlichen Bewegungen hinzugesellen.

Ist das erste Stadium der agonischen Periode verstrichen, so zeigt sich sofort eine grosse Aenderung in der Wirkung der Transfusion. Die oben erwähnten Erscheinungen fehlen; hingegen treten Krampf-, Reflex- und automatische Bewegungen auf. Die Krämpfe zeigen sich am Auge und an den Kiefern, die Reflexbewegungen am Auge, und die automatischen Bewegungen in mehr oder weniger häufigen und regelmässigen Athemanstrengungen. Dieses Stadium dauert 10 Minuten, mit der Maassgabe, dass in den letzten Minuten nur noch Reflex- und automatische Bewegungen durch die Transfusion angeregt werden.

In dem letzten Stadium, das 10 Minuten nach dem Köpfen beginnt, ruft die Transfusion nur noch vereinzelte, schwache Athembewegungen hervor. Aber schon von der 12. Minute an bringt sie den Kopf nicht mehr zu irgend einer Thätigkeit; er ist leblos; nur fibrilläre Zuckungen sind sichtbar als Wirkungen des Blutes auf die Muskelfasern.

Albert v. Ettingshausen: Ueber die neue polare Wirkung des Magnetismus auf die galvanische Wärme in gewissen Substanzen. (Wiener akademischer Anzeiger, 1887, S. 74.)

Die neue Beziehung zwischen Magnetismus, Wärme und Elektricität, welche Herr v. Ettingshausen jüngst entdeckt (Rdsch. II, 113), hat er seitdem weiter verfolgt und theilte die dabei erhaltenen Resultate der Wiener Akademie am 17. März kurz mit.

Zunächst wurde versucht, die Temperaturdifferenz, welche an den Rändern einer von einem Strome durchflossenen Wismuthplatte zwischen den Polen eines Magnets auftritt, mit einem Differentialthermometer nachzuweisen. Man erhielt von einer Doppelplatte bei einem Strom von 12,8 Amp. und einem Magnetfelde von 7700 (cm. gr. sec.) in Folge der Commutirung des magnetisirenden Stromes eine Verschiebung des Index, welche einer Temperaturdifferenz von 6° C. entsprach.

Ferner sollte experimentell die Frage entschieden werden, ob die Temperaturdifferenz im oberen und unteren Theil der Platten durch eine Verdichtung resp. Verdünnung der Stromcurven in Folge der magnetischen Wirkung veranlasst sei. Das Resultat war kein entscheidendes, doch wurde es wahrscheinlich, dass eine

Veränderung der Stromdichte in den Plattentheilen nicht eintrete. Die hierauf bezüglichen Versuche sollen daher unberücksichtigt bleiben; desgleichen diejenigen, welche numerische Beziehungen zwischen der Breite und Dicke der Platten zu der Grösse der auftretenden Wirkung feststellen sollten. Es sei nur kurz erwähnt, dass bei verschiedener Breite und Dicke der Platten die Temperaturdifferenz der Ränder nicht der Stromesdichtigkeit proportional war, sondern langsamer wuchs als diese.

Von besonderem Interesse waren die Versuche, welche mit anderen Substanzen als Wismuth angestellt worden. Sehr deutlich zeigte sich das neue Phänomen in einer Platte aus reinem Tellur. Eine einzelne Platte gab bei einer Stromintensität von 0,96 Amp. im magnetischen Felde von 6750 egs. eine Temperaturdifferenz von etwa 1° C. Die Erscheinung trat im Tellur in demselben Sinne auf, wie im Wismuth.

Weiter wurde ehemisch reines Antimon untersucht; eine Doppelplatte gab bei einem Strome von 15 Amp. und einem Magnetfelde von 7800 nur äusserst geringe galvanomagnetische Temperaturdifferenz; der Sinn der Erscheinung war derselbe wie bei Wismuth und Tellur. Bei zwei anderen Doppelplatten aus käuflichem Antimon konnte eine Temperaturdifferenz an den Rändern nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Ebenso wenig bei Doppelplatten aus Eisen, Nickel und Kobalt, obwohl kräftige Ströme angewendet wurden.

Giovan Grimaldi: Einfluss des Magnetismus auf das thermoelektrische Verhalten des Wismuth. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1887, Ser. 4, Vol. III [1], p. 134.)

Die bekannte Thatsache, dass der Magnetismus den elektrischen Widerstand des Wismuth beeinflusse, veranlasste Verfasser zu untersuchen, ob dieses Metall im magnetischen Felde vielleicht auch ein anderes thermoelektrisches Verhalten darbiete. Die Versuche, deren Resultate zunächst in einer vorläufigen Mittheilung vorliegen, wurden mit einem Wismuth-Cylinder von 5 cm Länge und 1 cm Durchmesser angestellt, an dessen Enden zwei Kupferdrähte angelöthet waren, und der äquatorial zwischen die Pole eines Elektromagnets gestellt war. Die Löthstellen waren in zwei Bäder gebracht und das eine mit schmelzendem Schnee, das andere mit Wasser von Lufttemperatur gefüllt. Das Wismuth-Kupfer-Element befand sich in einem Kreise, in welchem sich ausserdem noch eine compensirende Säule aus zwei Eisen-Kupfer-Elementen von ungefähr derselben elektromotorischen Kraft wie die des zu untersuchenden Elements und ein astatisches Wiedemann'sches Galvanometer befanden. Der Differenzstrom zwischen dem Wismuth-Kupfer-Element und der compensirenden Säule war sehr gering und lenkte das höchst empfindliche Galvanometer, welches etwa 20 m von dem Elektromagnet entfernt aufgestellt war, nur um wenige Centimeter der Scala ab. In diesem Kreise (A) befand sich ein Stromunterbrecher, und ein zweiter war in dem magnetisirenden Stromkreise (B) angebracht.

Zunächst wurde der Kreis A geöffnet und der Kreis B geschlossen, um festzustellen, welchen Einfluss der Elektromagnet auf das Galvanometer ausübt; constant zeigte sich dabei nur ein Ausschlag von 2 mm, und es konnte an den eigentlichen Versuch gegangen werden. Nachdem das Galvanometer auf Null gebracht war, wurde zunächst der Kreis A geschlossen, während der Kreis B offen war, und eine erste Ablesung gemacht; dann wurde er geöffnet (um Inductionsströme in ihm zu vermeiden), B geschlossen und unmittelbar darauf A, nun wurde die zweite Ablesung gemacht; dann öffnete man erst A, dann B und schloss wieder A und machte die dritte Ablesung. Endlich wurde geprüft, ob die Galvanometernadel wieder auf Null zurückgehe. Die Differenz zwischen der zweiten Ablesung und dem Mittel aus der ersten und dritten, die gewöhnlich sehr wenig von einander verschieden waren, gab das relative Maass für die Intensität des untersuchten Phänomens.

Das Wismuth war reines Handelsmetall und ergab mit einem magnetisirenden Strom von 12 Bunsen'schen Elementen folgendes Resultat: Die thermo-elektromotorische Kraft des Wismuth gegen Kupfer wird durch den Magnetismus beträchtlich verringert; die Differenzen zwischen der zweiten Ablesung und dem Mittel aus der ersten und dritten, welche die Grösse dieser Verringerung messen, stiegen bis 45 mm der Skala.

Zur Controle wurden beide Löthstellen des Wismuth-Kupfer-Elements auf 0° gebracht und das compensirende Element so abgeschwächt, dass die Ablenkung des Galvanometers dieselbe war wie vorher. Wurde nun der Versuch in derselben Weise angestellt, wie oben, so zeigte der Magnetismus keine Einwirkung.

Genaue Messungen sind bisher in den vorläufigen Versuchen nicht gemacht worden; dieselben sind weiteren Untersuchungen vorbehalten, durch welche die Beziehung zwischen der Intensität des magnetischen Feldes und der elektromotorischen Kraft des Wismuth unter verschiedenen Verhältnissen festgestellt werden soll. Eine ähnliche Untersuchung plant Herr Grimaldi für das Antimon.

E. Mercadier: Ueber die Theorie der Telephone; Monotelephon oder elektromagnetischer Resonator. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 970.)

In einer früheren Arbeit über die Theorie des Telephons hatte Verfasser darauf hingewiesen, dass die magnetische Platte dieses Apparates zwei Arten von Schwingungen ausführt, nämlich: 1. Schwingungen der Molecüle, die von der äusseren Gestalt unabhängig sind und die Reproduction aller Schallschwingungen ermöglichen; 2. transversale Gesammtschwingungen, welche dem Grundton und den Eigentönen der Platte entsprechen, von ihrer Elasticität, Gestalt und Structur abhängen und die Uebertragung musikalischer Töne und gesprochener Worte stören. Die Existenz dieser beiden Arten von Schwingungen beweist Herr Mercadier durch folgende Vorrichtung:

Man befestigt die Platte eines beliebigen Telephons nicht in der gewöhnlichen Weise durch Einspannen des Randes, sondern indem man sie möglichst nahe dem Elektromagnet an hinreichend vielen Punkten einer ihrer Knotenlinien befestigt; also z. B., wenn es eine rechteckige Platte ist, an zwei geradlinigen Stützen, welche den beiden Knotenlinien ihres Grundtones entsprechen, oder bei einer kreisförmigen Scheibe an den drei Ecken eines eingeschriebenen Dreiecks. Wenn man nun das so modificirte Telephon als Empfänger benutzt, so schwingt die Platte nur dann, wenn die ankommenden elektrischen Ströme eine Periode besitzen, die gleich ist ihrem Eigentone; sie giebt dann nicht mehr, wie das gewöhnliche Telephon, eine continuirliche Reihe von Tönen wieder, sondern nur einen einzigen mit hinreichender Intensität. Der Apparat ist jetzt nicht mehr ein „Pantelephon", sondern ein „Monotelephon". Freilich giebt die so befestigte Platte ausser ihrem Eigenton auch noch die Obertöne desselben wieder, aber in verhältnissmässig sehr geringer Intensität; ausserdem werden auch noch etwas niedrigere und etwas höhere Töne

als der Grundton wiedergegeben, aber nur in sehr kleinem Intervall. Diese Verhältnisse sind ganz dieselben, wie beim gewöhnlichen akustischen Resonator, und das Monotelephon kann wie jeder Resonator zur Analyse von complicirten Tonmassen dienen; es ist ein „elektromagnetischer Resonator".

Benutzt man ein solches Monotelephon zur Reproduction der artikulirten Sprache, so hört man entweder gar nichts, wenn der Eigenton der Platte ausserhalb der Skala der menschlichen Stimme liegt, oder man hört nur Töne von einem sehr veränderten Klang. Man kann aber das Monotelephon leicht in ein Pantelephon verwandeln, das alle Töne in ihrer Intensität und die artikulirte Sprache wiedergiebt, wenn man die Transversalschwingungen der Platte verhindert, indem man die Ränder oder mehrere Punkte der Platte entweder durch aufgelegte Finger, oder noch einfacher durch Andrücken gegen das Ohr leicht fixirt. Besonders die letzte Methode ist eine sehr interessante; denn beim jedesmaligen Abheben vom Ohr hat man ein Monotelephon, und beim jedesmaligen Anlegen ein Pantelephon.

Friedrich Busch: Ueber die Dämmerung, insbesondere über die glänzenden Erscheinungen des Winters 1883/84. — Beobachtungen über den Bishop'schen Ring und über das erste Purpurlicht in Arnsberg 1886. (Programm d. Königl. Gymnasiums zu Arnsberg. Ostern 1887.)

Während der erste Theil der vorstehenden Programmabhandlung eine kurze Darstellung der glänzenden Dämmerungserscheinungen und deren Deutung enthält, in welcher sich der Verfasser den Anschauungen des Herrn Kiessling anschliesst, bringt der zweite Theil eine Reihe von Beobachtungen und Messungen des braunen Sonnenringes aus dem Jahre 1886 und selbst vom Januar 1887. Diese Beobachtungen sind um so werthvoller, als die Mehrzahl der Meteorologen den Bishop'schen Ring, der gleichzeitig mit den glänzenden Dämmerungen aufgetreten war, dieselben aber etwas überdauert hatte, auch mit diesem Phänomen längst verschwunden wähnte. Aus der Tabelle der Beobachtungen, die bis zum 30. Januar 1887 reicht, ist zu ersehen, dass die Intensität des Bishop'schen Ringes von den Witterungsverhältnissen der unteren Luftschichten unabhängig und fast allein von der Durchsichtigkeit der Luft bedingt war. Vom Januar bis zum Juli 1886 nahm der Ring allmälig an Intensität ab, um, nach seinem vollständigen Verschwinden im August und September, im October sechsmal, im November einmal, im December zweimal und im Januar einmal in schwacher Ausbildung wieder zu erscheinen. Auch der 16. Februar wie der 11. und 13. März dieses Jahres brachten den Ring wieder als zarten gelbröthlichen Hof. [In der „Nature" vom 21. April schreibt Herr Stone aus Colorado Springs, dass auch er den Ring, der in den Sommermonaten verschwunden war, im October wiedergesehen.] Messungen des Ringes bei hohem Sonnenstande ergaben, dass derselbe sich allmälig nach aussen und innen ausgedehnt hat, dass aber die intensivste Stelle desselben merklich dieselbe Lage (Radius 14°) beibehalten hat. Bei tiefem Sonnenstande war der Ring auch in dem letzten Jahre bedeutend breiter, und der Werth der Verbreiterung entsprach vollständig der Diffractions-Theorie des Phänomens. — Auch über das erste Purpurlicht sind Beobachtungen bis Ende Januar 1887 mitgetheilt, auf welche hier einfach hingewiesen sein mag.

Fremy und Verneuil: Künstliche Darstellung von Rubinen. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 737.)

Vor 10 Jahren war es Herrn Fremy im Verein mit Feil gelungen, Rubine künstlich darzustellen, welche in jeder Beziehung den natürlich vorkommenden Edelsteinen gleich waren. Sie hatten damals zwei Methoden zur künstlichen Darstellung dieses Edelsteins gefunden. Die eine bestand darin, ein Gemisch von Thonerde und Menuige in einem irdenen Tiegel bis auf Rothgluth zu erhitzen, wobei die rothe Färbung durch Kaliumbichromat erzeugt wurde; die zweite Methode benutzte ein Gemisch von gleichen Gewichtstheilen Thonerde und Fluorbaryum mit Spuren von Kaliumbichromat, das gleichfalls stark erhitzt wurden. Diese zweite Methode der Darstellung von Rubinen hat nun Herr Fremy mit Herrn Verneuil einer weiteren wissenschaftlichen Untersuchung unterzogen.

Zunächst suchten sie zu ermitteln, ob die Kieselsäure der Tiegelsubstanz einen Einfluss auf die Krystallisation ausübe, und haben eine Reihe von Versuchen in Tiegeln aus Platin oder reiner Thonerde angestellt; es zeigten sich dieselben Producte, die Kieselsäure war also ohne Einfluss.

Ferner wurde untersucht, welche Fluorverbindungen im Stande waren, beim Erhitzen auf helle Rothgluth die Thonerde zum Krystallisiren zu bringen. Diese Versuche lehrten, dass fast alle Fluorüre diese Fähigkeit besitzen, speciell wurde dies nachgewiesen vom Fluorbaryum, Fluorcalcium und vom Kryolith.

Wurden einem bestimmten Gewicht von Fluorcalcium verschiedene Mengen von Thonerde zugesetzt und diese in Platintiegeln neben Spuren von Chromsäure bis zu den höchsten vom Gebläseofen gelieferten Temperaturen erhitzt, so zeigte sich, dass das Fluor eine sehr bedeutende Menge von Thonerde, selbst bis zum zwölffachen seines Gewichtes, zum Krystallisiren bringen kann.

Die Art der Einwirkung lehrte folgender Versuch kennen: Auf den Boden eines Platintiegels wurde reines Fluorcalcium gebracht, dieses mit einer von sehr kleinen Oeffnungen durchbohrten Platinplatte bedeckt, und darauf eine dicke Lage von mit etwas Chromsäure versetzter Thonerde geschichtet; der Tiegel wurde mehrere Stunden auf helle Rothgluth erhitzt. Es zeigte sich dann am Boden des Tiegels geschmolzenes Fluorcalcium und auf der Platinplatte fast die ganze Thonerde in schöne Rubine verwandelt.

„Die Thonerde wird somit, ohne dass sie mit dem Fluorcalcium in Berührung kommt, unter dem Einflusse der Emanationen, welche sich aus dem an der Luft geglühten Fluorür entwickeln, mineralisirt, verliert seinen amorphen Zustand und verwandelt sich in eine krystallinische Masse." Es scheint, dass die Fluorwasserstoffsäure bei sehr hoher Temperatur einen bedeutenden Einfluss bei dieser Reaction hat.

Was die nach dieser Methode gewonnenen Steine betrifft, so sind dieselben von sehr schöner Farbe und sehr scharfer Krystallisation, viel schöner als die ersten künstlich dargestellten; aber sie sind immer noch so klein, dass sie für den Handel ohne Bedeutung sind.

J. von Haast: Ueber Dinornis Oweni, eine neue Species der Dinornithiden, mit einigen Bemerkungen über Dinornis curtus. (Transactions of the Zoological Society London. Vol. XII, p. 171.)

In einer grösseren Collection von Dinornisknochen, welche sich im Museum zu Auckland befinden, fanden sich in grösserer Menge Knochen einer neuen Species, welche etwas kleiner ist als Dinornis curtus Owen. Dieselben wurden zum Theil von Thorne bei seiner Durchforschung der Randhügel nördlich von Whangarei aufgefunden, zum Theil von Cheeseman, welcher Thorne's

Untersuchungen fortsetzte und in Kalkgruben bei Pataua unter Anderem ein fast vollständiges Skelet vorfand. Haast schlägt für diese neue Form den Namen Dinornis Oweni vor. Im Ganzen sind Knochen von etwa 20 verschiedenen Individuen vorhanden. Es lassen sich unter ihnen zwei verschiedene Formen unterscheiden, welche wohl auf Geschlechtsunterschiede zurückzuführen sind. Die Grösse der Thiere hat in ruhender Stellung etwa 2 Fuss 8 Zoll betragen. Bemerkenswerth erscheint es, dass sowohl Dinornis curtus, wie Dinornis Oweni bisher nur in der nördlichen Hälfte Neu-Seelands gefunden wurden, dagegen hier nicht selten gewesen zu sein scheinen.

v. H.

Henry Head: Ueber die positiven und negativen Schwankungen des Nervenstromes. (Pflüger's Archiv für Physiologie. 1887, Bd. XL, S. 207.)

Herr Hering hatte beobachtet, dass nach stattgehabter tetanischer Reizung der Nerven der negativen Schwankung eine Zunahme des Nervenstromes folgt, welche er „positive Schwankung" nannte. Herr Head bestätigt diese Erscheinung; aber sie erscheint nur an den Nerven solcher Thiere deutlich, welche sich in gutem Ernährungszustande befinden. Er versuchte es ferner, den Verlauf dieser sogenannten positiven Schwankung nach der Methode des Referenten mit Hülfe eines Rheotoms zu verfolgen, kam aber zu dem Resultate, dass sich dieselbe nicht nach jedem Einzelreize nachweisen lasse, sondern sich erst in Folge und nach Schluss einer tetanischen Reizung entwickele. Es ist daher wahrscheinlich, dass dieselbe mit einem assimilirenden Process zusammenfalle, welcher nach der Erregung Platz greife, zumal sie bei schlechter Ernährung der Thiere (Winterfrösche) undeutlich ist oder ganz fortfällt. Referent möchte daher vorschlagen, diese Erscheinung nicht Schwankung, sondern „positive Nachwirkung" zu nennen.

Das von Head benutzte Rheotom gestattete eine grössere Zahl von Reizungen in der Zeiteinheit und eine längere Schliessungsdauer des Nervenstromes nach jedem Einzelreiz als das des Referenten. Er beobachtete nun bei dieser Gelegenheit, dass sich die Einzelschwankung über einen längeren Zeitraum (0,01 bis 0,02″) erstrecke, als Referent dies mit seinem Instrumente gefunden hatte.

Referent giebt zu, dass er mit seiner Methode die letzten Reste der ablaufenden Schwankungscurve nicht hat wahrnehmen können, und ist der Meinung, dass diese in Wirklichkeit ebenso wenig eine bestimmbar feste Endgrenze besitzt wie die Schwankungscurve des Muskelstromes. Die von ihm gefundene Zeitdauer der Schwankung (0,0006 bis 0,0008″) konnte sich daher nur auf den intensivsten Theil der Schwankung beziehen. Im Uebrigen geht aus der Arbeit des Verfassers nicht hervor, ob für einen möglichst momentanen Ablauf der Inductionsströme durch Herausnahme der Eisenkerne aus der primären Spirale gesorgt war.

J. Bernstein.

H. Reichenbach: Studien zur Entwickelungsgeschichte des Flusskrebses. (Abhandlungen der Senckenbergischen naturforsch. Gesellsch. zu Frankfurt a. M. 1886.)

Herr Reichenbach hat das Thema, mit welchem er in seiner Inauguraldissertation vor einer Reihe von Jahren sich ehrenvoll in die wissenschaftliche Welt eingeführt hat, jetzt noch einmal in erweitertem Umfange wieder aufgenommen. Die Resultate seiner Untersuchungen liegen in einem ziemlich voluminösen Bande vor, dessen zahlreiche Tafeln, aus der rühmlichst bekannten Werner & Winter'schen Officin hervorgegangen, zu dem Schönsten und Vollendetsten gehören, was die Lithographie im Dienste der Wissenschaft bisher geleistet hat. Es kann nicht unsere Absicht sein, noch würde es den Tendenzen dieser Zeitschrift entsprechen, wollten wir den Verfasser Schritt für Schritt auf seiner genauen und gründlichen Darstellung begleiten. Es geht dies um so weniger an, als doch nicht häufig Verhältnisse von allgemeinerem Interesse gestreift werden, und Verfasser sich der lobenswerthen Vorsicht befleissigt hat, nur selten und in beschränktem Maasse an die Darstellung der Thatsachen Verallgemeinerungen oder andere theoretische Erörterungen anzuschliessen.

Als einen der interessantesten Funde des Verfassers müssen wir die Gesetzmässigkeit in der Stellung der Blastodermzellen zu den Wachsthumsgrenzen der ersten Embryonalanlagen (Augen, Thoracoabdominalanlage, Entodermscheibe) bezeichnen. Es ist als ob diese Centren stärksten Wachsthums auf weithin einen richtenden Einfluss auf die noch indifferenten Blastodermzellen, wie der Magnet auf Eisenfeilspäne, ausübten, demzufolge sie alle in eigenthümlichen orthogonalen Curvensystemen angeordnet erscheinen, die alle durch diese Centren stärksten Wachsthums gelegt sind. Es ist wohl möglich, dass ein genaueres Studium dieser Curven später einmal für das Verständniss der Mechanik der Entwickelungsvorgänge von grosser Bedeutung werden wird.

In Bezug auf die Bildung des Mesoderms gelangte Verfasser zu Resultaten, welche den seitdem veröffentlichten Kleinenberg'schen Anschauungen, welche das Mesoderm als einheitliche Primitivanlage leugnen, bis zu einem gewissen Grade entgegenkommen. Verfasser findet, dass das Mesoderm bei Astacus „in den ersten Stadien keinen festen Zusammenhang hat". „Es gelingt relativ spät, feste zusammenhängende Mesodermmassen als Anlagen von bestimmten Organen . . . . mit Sicherheit zu deuten." Als Ausgangspunkt des Mesoderms wird, wenn auch mit einiger Reserve, der vordere Rand Urmund genannt. Im Schwanz ist die Mesodermanlage zu einer frühen Zeit vorübergehend segmentirt, und die einzelnen Segmente entwickeln ebenfalls schnell wieder verschwindende Höhlungen in ihrem Inneren. Eine Deutung dieser Gebilde als Rudimente eines Cöloms liegt dem modernen Embryologen ja sehr nahe; wir müssen lobend anerkennen, dass es trotzdem nur mit der nöthigen Reserve geschieht.

Der Gastrula-Mund geht weder in Mund noch in After über, vielmehr entwickelu sich After und Enddarm aus einer Ektoderm-Einstülpung hinter dem Urmund, worauf der letztere verschwindet. Wenn der gesammte Dotter in den Darmkanal aufgenommen ist, zerfällt er in sehr merkwürdige radiär gestellte Dotterpyramiden, von denen jede einer Entodermzelle entspricht. Diese Pyramiden sind natürlich nicht zu verwechseln mit den längst bekannten, welche im Anfang bei der Furchung des Dotters auftreten und, da jede an ihrer nach aussen gekehrten Basis einen Blastodermkern in sich schliesst, einfachen Furchungszellen gleichwerthig erachtet werden müssen.

J. Br.

Schoch: Fauna Orthopterorum Helvetiae. (Mittheil. d. schweiz. entom. Ges. Bd. VII, Heft 6 und 7.)

Die schweizerische entomologische Gesellschaft hat die Absicht, durch eine Reihe von Einzelarbeiten die Insectenfauna der Schweiz publiciren zu lassen. Da zwar die Wirbelthiere der Schweiz in früheren Jahren von Tschudi u. A. bekannt gemacht, von Insecten bis jetzt aber nur ein Theil der Käfer von O. Heer einer systematischen Bearbeitung unterzogen war, ist man nunmehr durch die zahlreichen, im Laufe der Jahre angestellten Einzelforschungen der Sammler in den Stand gesetzt, nicht nur alle Insectenordnungen mit ziemlicher Vollständigkeit betreffs der Arten zu berücksichtigen, sondern auch die Biologie in Betracht zu ziehen und alle jene interessanten Thatsachen der geographischen Verbreitung, der Varietätenbildung etc. darzulegen, welche in den eigenartigen, orographischen Verhältnissen des Gebiets begründet sind. Die Gliederung der Schweiz in das nördliche Flachland, die Alpenzone, den Jura und ein südliches der mediterranen Fauna angehörendes Gebiet macht die hier hausende Insectenwelt zu einer recht artenreichen.

Die a. a. O. sich findenden Arbeiten von Herrn Schoch (Orthopteren) und Herrn Stierlin (Coleopteren: zweiter Theil, weil die Cicindelidae bis Lamellicornia von Heer bearbeitet sind) legen das meiste Gewicht auf die sichere Bestimmung und eine gute Beschreibung der Arten.

K. J.

Francis Darwin und **Anna Bateson**: Ueber die Wirkung einiger Reize auf Pflanzengewebe. (Nature. 1887, Vol. XXV, p. 429.)

Wenn man von einem wachsenden Schössling die äusseren Gewebe entfernt, so wird das Mark, wie bekannt, plötzlich bedeutend länger; wenn man nun das

turgescirende Mark einige Zeit in feuchter Luft oder Wasser lässt, so beobachtet man ein ferneres bedeutendes Längerwerden. Mit solchen Markcylindern von 156 mm Länge und 8 mm Dicke haben Verfasser die nachstehenden Versuche ausgeführt, welche ausführlich der Linnean Society am 20. Januar mitgetheilt wurden.

Die betreffenden Markstücke wurden an einem Haken am Boden eines engen Gefässes befestigt, und das obere Ende mittelst eines Fadens mit dem kurzen Arme eines Hebels verbunden, dessen langer Arm die Längenänderungen des Markcylinders vergrössert wiedergab.

Befand sich in dem Gefässe Wasser, so nahm die Länge des Marks erst langsam, dann schneller und zuletzt wieder langsam zu. Diese Periode dauerte zwanzig Minuten, und glich, bis auf die Zeit, der grossen Periode des normalen Wachsthums.

Wurde das Wasser im Gefässe allmälig erwärmt, so nahm die Schnelligkeit des „Wachsens" des Marks in sehr auffallender Weise zu. Die Zunahme war eine stetige von ungefähr 17° bis etwa 35°, und zwar war bei der letzteren Temperatur die Geschwindigkeit viermal so gross, als bei der ersteren. Bei höheren Temperaturen wurde das Wachsen ein unregelmässiges, es nahm etwas ab, und kurz bevor die Temperatur erreicht war, welche das Gewebe tödtet, zeigte sich ein plötzlicher Abfall in der Wachsthumsgeschwindigkeit. Dies tritt in der Regel bei 55° ein. Dieses Verhalten zur Temperatur spricht dafür, dass es sich um eine vitale Erscheinung handelt.

Das Mark stand in Wasser, und als die Wachsthumsgeschwindigkeit regelmässig abzunehmen begann, wurde eine geringe Menge Alkohol zugesetzt. Sofort zeigte sich eine auffallende Zunahme der Wachsthumsgeschwindigkeit. Wenn z. B. 2 Proc. Alkohol zugesetzt wurden, wurde das Wachsthum in zwei Minuten um 50 Proc. beschleunigt. Diese Wirkung war eine vorübergehende; denn nach weiteren zwei Minuten sank die Wachsthumsgeschwindigkeit auf den Werth, den sie vor der Reizung hatte.

Aehnliche Resultate wurden mit Aether erzielt. Das Mark wuchs in feuchter Luft; wenn dieser 0,27 Proc. Aetherdampf zugesetzt wurde, betrug die Beschleunigung 56 Proc.; bei 0,4 Proc. war sie 100 Proc. Wie der Alkohol, hatte auch der Aether nur eine vorübergehende Wirkung, die nach wenig Minuten verschwunden war. Wurde der Luft 3 Proc. Aetherdampf zugesetzt, so wurde das Gewebe getödtet und statt einer Zunahme beobachtete man eine Abnahme der Länge.

Ammoniak-Lösung in Stärken von 0,5 bis 2,4 Proc. erzeugte gleichfalls sehr schnell vorübergehende Beschleunigungen der Verlängerung. Säuren hingegen veranlassten entweder eine Verlangsamung oder ein Schlaffwerden und den Tod; so z. B. erzeugte Essigsäure von 0.5 bis 1 Proc. Verzögerung und von 5,4 Proc. den Tod. Cyanwasserstoffsäure glich in ihrer Wirkung nicht den anderen Säuren, sondern dem Alkohol, ohne jedoch diesem gleich zu sein. Sie erzeugte entweder eine temporäre Beschleunigung oder sogar eine merkwürdig beständige und hohe Wachsthumsgeschwindigkeit. Chinin-chlorid endlich erwies sich als sehr heftiges und schnell wirkendes Gift.

Die Verfasser sprechen die Vermuthung aus, die Thatsache, dass Reagentien, wie Alkohol, Aether, Cyanwasserstoff, turgescirendes Gewebe zu gesteigerter Verlängerung anregen, werde zum Verständniss des Zellen-Mechanismus beitragen, da es sich hierbei mehr um eine Protoplasma-Thätigkeit, als um rein osmotische Processe handle.

L. Mangin: Untersuchungen über den Pollen. (Bulletin de la Société botanique de France. T. XXXIII, 1886 u. 1887, p. 337 u. 512.)

Herr Mangin hat sich die Aufgabe gestellt, die Dauer der Keimungsfähigkeit des Pollens, die Bedingungen der Keimung und den Vorgang des Gasaustausches bei derselben zu untersuchen. Er operirte in der Weise, dass er den Pollen auf einem künstlichen Substrat, Gelose (Agar-Agar), welche in Wasser von 100° aufgelöst wurde, zur Keimung brachte; der so erhaltenen transparenten Gallerte konnte er verschiedene Nährsubstanzen (Zucker, Gummi, Dextrin) beimischen. Um die Dauer der Keimkraft und die Schnelligkeit der Keimung zu ermitteln, wurden die Versuche in Glaszellen vorgenommen, wie sie von van Tieghem und Le Monnier zum Studium der Schimmelpilze (Mucorineen) benutzt wurden, für das Studium des Gasaustausches waren dagegen etwas complicirtere Apparate erforderlich.

Die Dauer der Keimungsfähigkeit des Pollens ergab sich als sehr verschieden, je nach der gewählten Pflanzenart. Sie variirte zwischen einem Tag (Oxalis Acetosella) und 80 Tagen (Narcissus Pseudonarcissus). Die Resultate erlauben nicht eine Beziehung zwischen der Erhaltung der Keimkraft und der Natur der Blüthen (Kleistogamie, Dichogamie etc.) zu ziehen. Alles was man aus den noch unvollständigen Versuchen schliessen kann, ist, dass die Dauer der Keimungsperiode bei den lange blühenden Pflanzen (Cerastium vulgatum, Lamium album, Rumex Acetosella etc.) sehr kurz ist.

Die Keimung beginnt bald sofort, nachdem man den Pollen auf das Keimsubstrat gebracht hat, und sie erfolgt dann um so schneller, je frischer der Pollen ist; bald vergeht ein Zeitraum von 12 oder 24 Stunden oder gar mehreren Tagen, ehe die Keimung eintritt. In diesem Falle zeigt die Keimung ein Optimum der Schnelligkeit, welches z. B. für den Pollen der Fichte auf den 40. bis 45. Tag nach der Einsammlung fällt.

Der Einfluss des (diffusen) Lichtes auf die Keimung ist bald ein fördernder, bald ein verzögernder, bald auch weder das eine noch das andere.

Das Pollenkorn schliesst verschiedene Reservesubstanzen ein, wie Stärke, Zucker etc., welche bei der Keimung verbraucht werden, unter Absorption von Sauerstoff und Entwickelung von Kohlensäure. Lässt man nun Pollen auf reiner Gelose oder Gummi keimen, so dass ihm für die Keimung nur jene Reservestoffe und keine von aussen zugeführten Nährsubstanzen zu Gebote stehen, so findet man nach Herrn Mangin, dass sowohl das Verhältniss der entwickelten Gasmengen, als auch die Gasmengen an und für sich von Beginn der Keimung an allmälig abnehmen.

Andere Resultate ergeben sich, wenn man der Gelose (oder Gelatine) Nährsubstanzen, wie Traubenzucker, Rohrzucker, Dextrin, Malzextract, Stärke etc. zusetzt. Herr Mangin zieht aus seinen Versuchsergebnissen folgende Schlüsse [die durch die mitgetheilten Beispiele allerdings nicht alle ausreichend begründet sind; Ref.]:

1) Die Keimung stärkereicher Pollenkörner (z. B. von Betula verrucosa) ist unabhängig von dem Nährsubstrat; beim Austreiben der Pollenschläuche verbrauchen diese Körner ihre Reservestoffe ohne von aussen Nährsubstanzen aufzunehmen, und die Kohlensäureproduction bleibt constant. 2) Stärkefreier Pollen (wie von Narcissus Pseudonarcissus) keimt nur gut in Medien, welche Rohr- oder Traubenzucker enthalten; er nimmt diese Stoffe auf und zersetzt sie unter Entwickelung einer beträchtlichen Menge Kohlensäure. Die Keimung geht schlecht von statten in zuckerfreien Medien (reine oder mit Stärke, Dextrin etc. versetzte Gelose) und der Gasaustausch ist in diesen inactiven Medien vier- bis fünfmal geringer als in zuckerhaltigen Flüssigkeiten. F. M.

Heinrich Weber: Fünf populäre wissenschaftliche Vorträge, gehalten in der Aula der technischen Hochschule zu Braunschweig. (Braunschweig 1887, 141 S. Friedr. Vieweg & Sohn.)

In ganz elementarer, auch dem weniger naturwissenschaftlich Vorgebildeten verständlicher Darstellung wird in den fünf Vorträgen eine Reihe physikalischer Gesetze und Erscheinungen vorgeführt, welche durch ihre Verwerthung im praktischen Leben allgemeinstes Interesse beanspruchen. Die bei den Vorträgen angestellten Experimente sind durch passende Zeichnungen und Beschreibungen nach Möglichkeit verauschaulicht. Die behandelten Themata sind: 1. Uebersicht über die Entstehung und die Wirkungen des galvanischen Stromes. 2. Telegraphie und Telephonie. 3. Elektromagnetische, magnetoelektrische und Dynamo-Maschinen. 4. Galvanoplastik und elektrisches Licht. 5. Ueber das Perpetuum mobile.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 25. Juni 1887. **No. 26.**

Inhalt.

Physik. Lippmann: Ueber eine absolute Zeiteinheit; elektrische Normalmaasse der Zeit und Chronoskope ihrer Aenderungen. S. 205.

Chemie. A. Bernthsen und A. Semper: Ueber die Constitution des Juglons und seine Synthese aus Naphtalin. S. 207.

Physiologie. E. Grunmach: Ueber die Beziehung der Dehnungscurve elastischer Röhren zur Pulsgeschwindigkeit. S. 207.

Meteorologie. Daniel Colladon: Bericht über einen Blitzschlag von sehr aussergewöhnlicher Intensität. S. 208.

Kleinere Mittheilungen. S. Oppenheim: Elemente des am 12. Mai entdeckten Barnard'schen Kometen. S. 209. — E. Colardeau: Ueber die magnetischen Figuren, welche durch schwach magnetische Substanzen erzeugt werden. S. 209. — Salvador Calderon: Resumé einiger Untersuchungen aus dem Gebiete der geologischen Physik. S. 210. — Franz Stenger: Ueber die Bedeutung der Absorptionsstreifen. S. 210. — Venukoff: Ueber die Hebung der Südwestküste Finnlands. S. 210. — Stuhlmann: Die Reifung des Arthropodeneies nach Beobachtungen an Insecten, Spinnen, Myriapoden und Peripatus. S. 211. — E. Warming: Ueber den Bau und den vermuthlichen Bestäubungsvorgang einiger grönländischer Pflanzen. S. 211. — C. A. M. Lindman: Blühen und Bestäubungseinrichtungen im Skandinavischen Hochgebirge. S. 211. — P. Groth: Grundriss der Edelsteinkunde. S. 212. — G. B. de Toni e David Levi: Notarisia, Commentarium phycologium. Revista trimestrale consacrata allo studio delle Alghe. S. 212. — Nachtrag zu No. 25. S. 212.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXV bis XXXII.

Lippmann: Ueber eine absolute Zeiteinheit; elektrische Normalmaasse der Zeit und Chronoskope ihrer Aenderungen. (Comptes rendus 1887, T. CIV, p. 1070.)

„Die allgemein angenommene Zeiteinheit, die Secunde, unterliegt nur sehr langsamen secularen Aenderungen und wird mit einer Genauigkeit und Leichtigkeit bestimmt, welche deren Anwendung fast aufdrängt. Gleichwohl muss zugegeben werden, dass die Secunde eine willkürliche und veränderliche Zeiteinheit ist: willkürlich, weil sie keine Beziehung hat zu den Eigenschaften der Materie, zu den physikalischen Coëfficienten; veränderlich, weil die Dauer der täglichen Rotation secularen Störungen unterworfen ist, von denen einige, z. B. die Reibung der Fluthwellen, thatsächlich nicht berechenbar sind.

Man kann sich nun die Frage vorlegen, ob es möglich ist, eine absolut unveränderliche Zeiteinheit zu finden; es wäre dabei erwünscht, dass man, wenn auch nur einmal im Jahrhundert, mit hinreichender Genauigkeit das Verhältniss der Secunde zu dieser Einheit bestimmen könnte, um die Aenderungen der Secunde indirect und unabhängig von jeder astronomischen Hypothese controliren zu können.

Das Studium gewisser elektrischer Erscheinungen liefert nun in der That eine Zeiteinheit, welche absolut unveränderlich ist, denn diese Grösse ist eine specifische Constante. Denken wir uns eine leitende Substanz, die man stets identisch wiederfinden kann, und wählen wir als solche beispielsweise das Quecksilber bei 0^0, das diese Bedingung vollkommen erfüllt. Nach mehreren Methoden kann man den specifischen elektrischen Widerstand ϱ des Quecksilbers in absoluten, elektrostatischen Einheiten bestimmen; ϱ ist eine specifische Eigenschaft des Quecksilbers und daher eine unveränderliche Grösse. Ferner ist ϱ ein Zeitintervall. Man könnte also ϱ als Zeiteinheit nehmen, wenn man nicht gar vorzieht, diese Grösse zum unvergänglichen Normalmaass der Zeit zu machen.

In der That ist ϱ nicht einfach eine Quantität, deren Maass in bestimmter Beziehung steht zu dem Zeitmaass; es ist vielmehr ein concretes Zeitintervall, ganz abgesehen von jeder Convention in Bezug auf die Maasse und die Wahl der Einheiten. Es kann auf den ersten Blick befremdend erscheinen, dass ein Zeitintervall gewissermaassen versteckt sein sollte unter der Bezeichnung des elektrischen Widerstandes; aber es braucht hier nur daran erinnert zu werden, dass in dem elektrostatischen System die Intensitäten des Stromes Abflussgeschwindigkeiten und die Widerstände Zeiten sind, nämlich die Zeiten, die erforderlich sind für das Abfliessen der Elektricität unter bestimmten Bedingungen. Man erinnere sich nament-

lich daran, was man im elektrostatischen System unter dem specifischen Widerstand ϱ des Quecksilbers versteht. Wenn man sich einen Kreis denkt, mit einem Widerstande gleich dem eines Quecksilberwürfels, dessen Seite die Längeneinheit ist, und dieser Kreis sei einer elektromotorischen Kraft gleich Eins unterworfen, dann wird dieser Kreis von der Einheit der Elektricitätsmenge in einer bestimmten Zeit durchflossen, welche eben ϱ ist. Man muss bemerken, dass die Wahl der Längeneinheit, wie die der Masseneinheit hier unwesentlich ist; denn die verschiedenen hier ins Spiel kommenden Einheiten hängen in solcher Weise von einander ab, dass ϱ davon unabhängig ist.

Es handelt sich nun darum, diese Definition experimentell ins Werk zu setzen, das heisst ein Zeitintervall herzustellen, welches ein bekanntes Vielfaches von ϱ ist. Man kann dies Problem in verschiedener Weise lösen, und namentlich mittelst des nachstehenden Apparates.

Eine Säule von beliebiger elektromotorischer Kraft E wirkt gleichzeitig auf die beiden entgegengesetzten Kreise eines Differentialgalvanometers. In den ersten Kreis, der einen Widerstand R hat, schickt die Säule einen continuirlichen Strom von der Intensität J; in den zweiten Kreis schickt die Säule eine discontinuirliche Reihe von Entladungen, die man erhält, indem mittelst der Säule periodisch ein Condensator von der Capacität C geladen wird, den man dann durch den genannten Kreis entladet. Die Nadel des Galvanometers bleibt im Gleichgewicht, wenn die beiden Ströme gleiche Elektricitätsmengen während derselben Zeit τ geben.

Nehmen wir an, dass diese Gleichgewichts-Bedingung erfüllt ist, und die Nadel unbeweglich auf Null steht, so ist es leicht, die Gleichgewichts-Bedingung aufzuschreiben. Während der Zeit τ giebt der continuirliche Strom eine Elektricitätsmenge gleich $\tau E/R$; auf der anderen Seite ist jede Ladung des Condensators gleich CE, und während der Zeit τ ist die Anzahl der Entladungen gleich τ/t, wenn t das Zeitintervall zwischen zwei Entladungen bedeutet; τ und t sind hier in einer willkürlichen Zeiteinheit ausgedrückt; der zweite Strom giebt also eine Elektricitätsmenge gleich $CE \times \tau t$. Man hat also die Gleichung des Gleichgewichtszustandes $\tau E/R = CE \times \tau t$, oder vereinfacht $t = CR$. C sowohl wie R sind in absolutem Werth bekannt, das heisst, man weiss, dass C gleich ist p mal die Capacität einer Kugel vom Radius l; man hat also $C = pl$; ebenso weiss man, dass R gleich ist q mal den Widerstand eines Quecksilberwürfels von der Seite l; man hat also $R = q\varrho l\, l^2 = q\varrho\, l$ und daraus $t = pq\varrho$. Dieses ist der Werth für t, wenn man alle Einheiten unbestimmt lässt. Drückt man ϱ als Function der Secunde aus, so hat man t in Secunden. Macht man $\varrho = 1$, so hat man den absoluten Werth Θ desselben Zeitintervalls als Function dieser Einheit, man hat also einfach $\Theta = pq$.

Wenn man annimmt, dass der Commutator, der die successiven Ladungen und Entladungen des Condensators erzeugt, aus einer schwingenden Stimmgabel besteht, sieht man, dass die Dauer einer Schwingung gleich ist dem Producte der abstracten Zahlen p, q."

Es bleibt zu prüfen, mit welcher Annäherung man p und q bestimmen kann. Um q zu erhalten, muss man zunächst eine Quecksilbersäule von bekannten Dimensionen construiren; dies Problem ist bei der Construction des „legalen Ohm" im „internationalen Bureau der Gewichte und Maasse" gelöst. Man nimmt an, dass das legale Ohm, nach der Definition, einen Widerstand hat gleich 10600 mal den Widerstand eines Quecksilberwürfels von 0,01 m Seite. Die erzielte Annäherung liegt zwischen $^1/_{50000}$ und $^1/_{200000}$. Um p zu erhalten, muss man andererseits einen ebenen Condensator von bekannter Capacität construiren können; die Schwierigkeit liegt hier darin, mit hinreichender Annäherung die Dicke seiner Luftschicht zu bestimmen. Man kann nun als Armaturen zwei optisch bearbeitete Glasflächen anwenden, die versilbert sind, so dass sie leitend werden, aber doch so leicht versilbert, dass man im durchfallenden Lichte die Fizeau'schen Interferenzringe erhält. Die Methode des Herrn Fizeau gestattet eine grosse Annäherung. Kurz also, man kann a priori eine Annäherung von der Ordnung ein Zehntausendstel für den Werth pq erwarten.

Abgesehen von dem Nutzen, den der eben beschriebene Apparat gewährt zur Messung der Zeit in absolutem Werth, hat er noch ganz besondere Eigenschaften. Er bildet eine Art Uhr, welche ihre eigenen Geschwindigkeitsänderungen anzeigt, registrirt und, wenn nöthig, auch verbessert. Ist der Apparat in einer Weise regulirt, dass die Magnetnadel auf Null zeigt, so braucht die Geschwindigkeit des Commutators nur wenig zuzunehmen, damit das Gleichgewicht gestört und die Nadel in entsprechendem Sinne abgelenkt wird; wenn hingegen die Geschwindigkeit abnimmt, überwiegt der Gegenstrom und die Nadel weicht in entgegengesetzter Richtung ab. Diese Abweichungen sind, wenn sie klein sind, den Aenderungen der Geschwindigkeit proportional. Man kann sie zunächst aufzeichnen; dann kann man sie registriren entweder durch Photographie oder mittelst eines Radier'schen Apparates, wie ihn Herr Mascart bei seinem Quadrant-Elektrometer anwendet; endlich kann man den „Radier" auf die Geschwindigkeit so einwirken lassen, dass er ihre Schwankungen auf Null reducirt. Wenn diese Schwankungen nicht ganz beseitigt werden, werden sie registrirt, so dass man sie berücksichtigen kann.

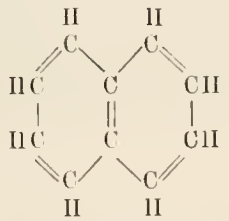
Als Indicator seiner Aenderungen kann der Apparat von besonderer Empfindlichkeit sein, die man unendlich steigern kann, wenn man seine Dimensionen vergrössert. Mit einer Säule von 10 Volts, einem Condensator von 1 Mikrofarad, 10 Entladungen in der Secunde und einem auf 10^{-10} Amp. empfindlichen Thomson'schen Differentialgalvanometer erhält man bereits eine Empfindlichkeit von $^1/_{1000000}$, das heisst eine Aenderung von $^1/_{1000000}$ in der Ge-

schwindigkeit verrätb sich durch eine Ablenkung von 1 mm nach wenigen Secunden. Selbst die stroboskopische Methode giebt nicht eine solche Empfindlichkeit.

Man kann also mit einer grossen Annäherung eine stets gleiche Geschwindigkeit wiederfinden, unter der Bedingung, dass die festen Theile des Apparates (der Condensator und der Widerstand) geschützt gegen verändernde Einflüsse aufbewahrt, und stets bei derselben Temperatur benutzt werden. Das aus einem Condensator und einem Widerstande gebildete System giebt somit ein leicht zu conservirendes Zeit-Normalmaass.

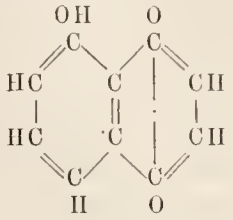
A. Bernthsen und **A. Semper**: Ueber die Constitution des Juglons und seine Synthese aus Naphtalin. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1887, Bd. XX, S. 934.)

Unter den Pflanzenstoffen giebt es bekanntlich eine ausserordentlich grosse Zahl von Abkömmlingen des Kohlenwasserstoffs Benzol (C_6H_6). Zum Benzol steht seiner Constitution nach in naher Beziehung das Naphtalin; wir denken uns sein Molecül bestehend aus zwei an einander gelagerten Benzolkernen:



Auffallender Weise ist nun das Vorkommen von Naphtalinderivaten im Pflanzenreiche höchst selten constatirt worden. Das Santonin — der wirksame Bestandtheil des Wurmsamens — und die Lapachosäure — eine aus einem südamerikanischen Farbholze isolirte Säure — waren bisher die einzigen Beispiele natürlich vorkommender Naphtalinabkömmlinge. Die Auffindung eines weiteren Repräsentanten der Naphtalinreihe unter den Pflanzenstoffen beansprucht daher einiges Interesse.

Aus den grünen Fruchtschalen der Wallnuss hatten Vogel und Reischauer 1856 eine in verdünnten Alkalien mit purpurrother Farbe lösliche Substanz gewonnen und Juglon genannt; diese Substanz haben die Herren Bernthsen und Semper (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1884, 1945; 1885, 203; 1886, 164) und Herr Mylius (ibid. 1884, 2414; 1885, 463, 2567) in den letzten drei Jahren zum Gegenstande eines eingehenderen Studiums gemacht. Durch Destillation des Juglons mit Zinkstaub — eine Methode, welche häufig zur Erkennung der complicirteren Verbindungen zu Grunde liegenden Kohlenwasserstoffe angewendet wird — erhielt Herr Bernthsen Naphtalin. Das Naphtalin war hiermit als Stammsubstanz des Juglons erkannt, und es handelte sich nun um die Frage, in welcher Art sich letzteres davon ableitet. Die Untersuchung weiterer Umsetzungen des Juglons führte nun die genannten Chemiker zu der Anschauung, dasselbe sei ein Oxynaphtochinon von der Constitution:



Mit dieser Formel harmonirte das chemische Verhalten des Juglons vollkommen; allein zu ihrer definitiven Bestätigung bedurfte es der synthetischen Gewinnung. Diese Bestätigung bringt die neueste Mittheilung der Herren Bernthsen und Semper, nach welcher es denselben gelungen ist, vom Naphtalin ausgehend durch wenige Reactionen zum Juglon zu gelangen. Sie führen Naphtalin durch Behandlung mit Chlorsulfonsäure in eine Naphtalindisulfonsäure, $C_{10}H_6(SO_3H)_2$, letztere wiederum durch Schmelzen mit Kali in ein Dioxynaphtalin, $C_{10}H_6(OH)_2$, über; dieses Dioxynaphtalin nun liefert bei der Oxydation mit Chromsäuremischung Juglon. Ein genauer Vergleich des Oxydationsproductes mit der aus Nussschalen dargestellten Verbindung bestätigte die Identität in jeder Beziehung. P. J.

E. Grunmach: Ueber die Beziehung der Dehnungscurve elastischer Röhren zur Pulsgeschwindigkeit. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1887, S. 275.)

Die Geschwindigkeit, mit welcher der Puls sich in den Blutgefässen fortpflanzt, wird nach älteren Versuchen des Verfassers beeinflusst von der Elasticität und Dicke der Gefässwand, vom Durchmesser des Gefässes und von dem in demselben herrschenden Drucke, mit welch letzterem sie wächst und abnimmt. Da jedoch über den Einfluss dieser Factoren auf die Welle in elastischen Röhren bisher die verschiedensten Ansichten sich geltend gemacht, hat Herr Grunmach an Arterien ausserhalb des Organismus, sowie an Kautschukschläuchen verschiedener Qualität Versuche angestellt, um die Widersprüche zwischen den physikalischen Experimenten und den Beobachtungen am Lebenden aufzuklären. Es wird sich empfehlen, vorher kurz die Verschiedenheit der herrschenden Ansichten anzudeuten.

Ueber den Einfluss des Seitendruckes behauptete Weber, dem später Rive zustimmte, dass mit steigendem Drucke die Pulsgeschwindigkeit abnehme, während Herr Donders an einer ähnlichen Kautschukröhre eine Aenderung der Geschwindigkeit bei verschiedenen Drucken nicht nachweisen konnte, und Herr Marey gefunden, dass bei zunehmendem Drucke die Pulsgeschwindigkeit zunehme. — In Betreff des Durchmessers leugnete Herr Donders jeden Einfluss auf die Pulsgeschwindigkeit; hingegen schrieben Herr Marey und Weber dem Durchmesser eine wichtige Rolle zu, ohne dieselbe näher zu präcisiren. Nur in Betreff des Elasticitätscoëfficienten erkannten fast

Alle, dass die Geschwindigkeit der Pulswelle um so grösser sei, je grösser der Elasticitätscoëffieient.

Bei den Versuchen zur Feststellung der Bedeutung jedes einzelnen Factors auf die Geschwindigkeit der Welle wurde das Hauptgewicht auf die Bestimmung des Elasticitätscoëfficienten gelegt und in erster Reihe sein Verhalten in verschiedenen Schlaucharten und bei verschiedenen Seitendrucken der experimentellen Prüfung unterworfen. Zu diesem Behufe wurde in einem mit einem Manometer verbundenen Schlauche an einem mit demselben verbundenen Messrohre die Füllungsänderung abgelesen, welche durch eine Aenderung des Druckes um eine Einheit (10 mm Hg) entsteht. Diese Fülluugsänderung, oder der Dehnungswerth, ist dem Elasticitätscoëfficienten reciprok. An demselben Schlauche befand sich ein (bei den Vorsuchen über den Dehnungswerth aussehaltbarer) dickwandiger Gummiballon, mit dem die Pulswellen bei den Drucken 0,100 und 200 mm Hg erzeugt, und deren Fortpflanzung längs des Schlauches gemessen wurden. Die Versuche wurden an Kautschukschläuchen von verschiedener Qualität, deren Länge etwa 1,5 m, deren lichter Durchmesser etwa 2 cm und deren Wanddicke etwa 2 mm betrug, sowie an möglichst langen (45 bis 50 cm) Stücken der Aorta eines Pferdes ausgeführt. Aus den Aenderungen der Volume und Längen bei den verschiedenen Druckeu wurden die denselben entsprechenden lichten Durchmesser und Wanddicken berechnet. In einigen Versuchen wurden die Schläuche, an denen die Messungen ausgeführt waren, mit einer 5 cm breiten Leinwandbinde bei 120 mm Hg Druck umwickelt und darauf denselben Versuchen unterworfen.

Der erste Versuch mit einem Kautschukschlauche zeigte, dass der Elasticitätscoëffieient mit waehsendem Drucke kleiner wurde, während der lichte Durchmesser und die Wanddicke sich wenig änderten; die Pulsgesehwindigkeit nahm, wie der Elasticitätscoëfficient ab. — War hingegen der Schlauch mit der Binde umwiekelt, so nahm mit steigendem Druck der Elasticitätscoëfficient und die Pulsgeschwindigkeit zu. Durchmesser und Wanddicke aber haben sich wiederum wenig verändert.

Aehnlich wie der erste Schlauch, nur mit anderen Zahlenwerthen, verhielt sieh ein zweiter und dritter Schlauch. Bei beiden hatte aber die Umwickelung nicht den gleichen Einfluss, wie beim ersten; denn bei dem zweiten und dritten Schlauche wurde durch das Umwickeln nur erzielt, dass der Elasticitätscoëfficient und die Pulsgeschwindigkeit bei steigendem Druck unveräudert blieben.

Die Versuche mit der Aorta des Pferdes ergaben, dass, ebenso wie bei dem ersten umwickelten Schlauche, die Elasticitätscoëfficienten mit steigendem Drucke, freilich hier in viel höherem Maasse, zunahmen, der lichte Durchmesser wurde um das Dreifache vermehrt und die Wanddicke um das Dreifache vermindert, wenn der Druck von 0 auf 200 mm Hg erhöht wurde. Die Pulsgeschwindigkeit nahm aber trotz dem bedeutend erweiterten Durchmesser noch um das Dreifache zu.

Wir ersehen somit aus den Versuchen, dass die Pulsgeschwindigkeit in elastischen Röhren wesentlich von dem Verhalten der Dehnungscurve abhängt, d. h. dass sie in dem Sinne von dem Druck oder der Füllung beeinflusst wird, in welchem diese den Elasticitätscoëffieienten ändert. Von der Zunahme des letzteren ist in erster Linie die Steigerung der Pulsgeschwindigkeit abhängig, dagegen spielen die anderen Factoren (Durchmesser und Wanddicke) nur eine untergeordnete Rolle. Die Dehnungscurven der untersuchten Aorten reihen sich denen an, welche von Schläuchen aus nicht organisirtem Material gewonnen wurden, und zwar kommt der mit einer unelastischen Binde umwickelte erste Patentschlauch der Aorta am nächsten. Factisch besteht auch die Aorta aus einer elastischen Grundlage, deren Dehnbarkeit an unnachgiebigen, bindegewebigen Elementen eine Grenze findet.

Die Verschiedenheit der eingangs erwähnten experimentellen Ergebnisse über den Einfluss des Seitendruckes auf die Pulsgeschwindigkeit lässt sich wohl am einfachsten aus der Verschiedenheit des Schlauchmaterials erklären. Andererseits gestatten die an lebenden Arterien gewonnenen Resultate des Verfassers den Schluss, dass auch die Dehnungscurve der lebenden Arterie sich ähnlich wie die der todten verhalten wird, dass also bei Steigerung des Druckes der Elasticitätscoëfficient und damit auch die Pulsgeschwindigkeit zunehmen muss.

Daniel Colladon: Bericht über einen Blitzschlag von sehr aussergewöhnlicher Intensität. (Compt. rend. 1887, T. CIV, p. 1136.)

Zeitungsberichte über einen ganz ungewöhnlichen Blitzschlag, der am 7. April eine grosse Pappel in dem Dorfe Schoren (Kanton Bern) getroffen und im ganzen Dorfe viel Zerstörung verursacht haben sollte, bestimmten Herrn Colladon, drei zuverlässige Beobachter, einen Oberförster, einen Arzt und einen Schuldirector, um sorgfältige Aufnahmen an Ort und Stelle und um Beantwortung eines ausführlichen Fragebogens zu ersuchen. Aus den übereinstimmenden Berichten der drei Herren ergab sich das nachstehende Bild der ganz aussergewöhnlich heftigen Blitzwirkung.

Die getroffene Pappel war ein gesunder Baum von 0,9 m Durchmesser und 20 bis 25 m Höhe, der isolirt in der Mitte des Dorfes auf einem grossen Platze stand, in Entfernungen von 20 bis 40 m von isolirten Häusern umgeben; nur ein Haus stand ihr 6 m nahe und war durch einen kleinen, den Platz durchziehenden Bach, der 1 m vom Fusse der Pappel vorüberfliesst, von dieser getrennt.

Dieser Baum wurde durch den Blitz in zwei Theile gespalten: der eine Theil blieb an Ort und Stelle und gleicht etwa einem Drittel des ganzen Baumes, er ist halb umgekehrt und lehnt sich gegen das benachbarte Haus; die dicken Wurzeln sind entblösst und zum Theil losgerissen.

Auf die Dächer der umliegenden Häuser, die theils mit Dachziegeln, theils mit Schindeln gedeckt sind, sind Aeste von der Dicke eines Menschenbeines auf Entfernungen von 10 bis 30 m und mit solcher Heftigkeit geschleudert worden, dass sie die Dächer durchschlagen haben und tief nach innen gedrungen sind. Fenster, Wände aus dicken Brettern und ein Stallthor sind ganz eingestossen und zersplittert. Eine kleine Zahl grosser Bruchstücke des Baumes ist auf ungewöhnlich grosse Entfernungen fortgeschleudert; so ein Stück von mehr als 50 kg Gewicht 400 m, andere 150 bis 300 m weit. Der Rest des Stammes und der grössten Aeste ist in eine Unzahl sehr kleiner Splitter verwandelt, welche den Platz und einige benachbarte Dächer wie eine Schneeschicht bedeckten. In allen Häusern von Schoren und in anderen über 100 m entfernten sind die meisten Scheiben an den Façaden zerbrochen; ihre Zahl wird auf fast 300 geschätzt. Selbst in einer 700 m von der Pappel entfernten Fabrik sind durch die Erschütterung acht Scheiben zerbrochen.

Diesem Blitzschlage waren einige entferntere vorhergegangen. Im Moment des Einschlagens hat es in Schoren gar nicht oder nur sehr schwach geregnet, aber unmittelbar danach ist ein sehr starker Guss niedergegangen. Man hat keine Spur von Verkohlung weder an den an Ort und Stelle gebliebenen Stücken noch an den fortgeschleuderten Bruchstücken, noch an den kleinen Splittern, welche den Boden bedeckten, auffinden können.

An demselben Abend, zwei Minuten nach dem beschriebenen Blitzschlage ist in 1400 m Entfernung von der Pappel ein grosser Kirschbaum von über 20 m Höhe und 1 m Durchmesser vollständig in weit fortgeschleuderte Bruchstücke oder in kleine Splitterchen zertrümmert worden, so dass von demselben am Boden nur zwei Garben oder divergirende Pinsel zurückgeblieben sind. Doch war dieser Blitzschlag weniger heftig, wenn auch armdicke Bruchstücke des Baumes gleichfalls bis auf 300 m Entfernungen umhergeschleudert worden.

An die Mittheilung dieses Blitzschlages knüpft Herr Colladon einige Bemerkungen, welche hervorheben, dass die hier beobachteten Erscheinungen die Schlüsse vollkommen rechtfertigen, die er in einer 1872 publicirten Abhandlung über Blitzschläge aus seinen Erfahrungen abgeleitet hatte. Es sind hieraus folgende Punkte von allgemeinerem Interesse zu erwähnen:

In der Regel trifft der Blitz Bäume, deren Fuss oder Wurzeln einer Quelle oder einer Wassermasse nahe sind. Wenn der getroffene Baum gesund ist, dann findet man niemals Spuren von Verkohlung oder Verbrennung, nur abgestorbene oder in Zersetzung begriffene Baumtheile werden entzündet. Fast immer trifft der einschlagende Blitz den ganzen Gipfel des Baumes; von dem Gipfel fliesst die Elektricität in Einzelströmen nach unten, die sich im Stamme, der ein schlechterer Leiter als die Aeste ist, vereinen. Hier erscheinen daher die Risse und von hier werden die Splitter fortgeschleudert, was zu dem Glauben Veranlassung gegeben, dass der Blitz die Bäume unter dem Gipfel und von der Seite treffe, dort also, wo die ersten Wunden sichtbar sind.

Endlich ist Herr Colladon der Ansicht entgegengetreten, dass die einzige und hauptsächlichste Ursache für das Zersplittern und das weite Fortschleudern der Rinde die plötzliche Verdampfung der im Stamm und in den Aesten enthaltenen Feuchtigkeit sei; er hält vielmehr die Verdampfung nur für etwas Nebensächliches und nimmt als Ursache der heftigen mechanischen Wirkungen eine sehr starke elektrische Abstossung an. Als Beleg dafür, dass es nicht die Feuchtigkeit ist, welche die mechanischen Effecte an den vom Blitze getroffenen Objecten erzeugt, führt Herr Colladon einen Blitzschlag an, der am 9. Januar einen 30 m hohen Fabrikschornstein getroffen und drei Viertel desselben zerstört hat. Grössere Ziegel sind mehr als 400 m weit fortgeschleudert und andere sind in erbsengrosse Bruchstücke zertrümmert worden. Hier könne von Verdampfung wohl nicht die Rede sein, da der Schornstein den ganzen Tag bis zum Einschlagen des Blitzes geheizt worden war und also keine Feuchtigkeit enthalten hat.

S. Oppenheim: Elemente des am 12. Mai entdeckten Barnard'schen Kometen. (Circular d. Wiener Akad. d. Wissensch. Nr. LXVI.)

Am 12. Mai ist von Herrn E. E. Barnard in Nashville ein neuer, schwacher Komet entdeckt worden, von welchem 10 Beobachtungen bis zum 17. Mai vorlagen. Aus diesen hat Herr Oppenheim das nachstehende, vorläufige Elementensystem abgeleitet:

$$T = 1887 \text{ Juni } 21{,}14602 \text{ m. Z. Berl.}$$
$$\pi = 265^0\ 4'\ 45''$$
$$\Omega = 245\ \ 4\ \ 29$$
$$i = \ \ 17\ 23\ \ 15$$
$$\log q = 0{,}13013.$$

Die hieraus berechnete Ephemeride bis zum 17. Juni zeigt eine starke Bewegung des in 31° 25′ südlicher Declination entdeckten Kometen nach Norden und eine geringe Zunahme seiner Helligkeit.

E. Colardeau: Ueber die magnetischen Figuren, welche durch schwach magnetische Substanzen erzeugt werden. (Journal de Physique. 1887, Ser. 2, T. VI, p. 83.)

Zum Studium der Kraftlinien in einem magnetischen Felde bedient man sich bekanntlich des Eisenfeilicht, das man auf ein über das magnetische Feld gebreitetes Blatt Papier schüttet; die einzelnen Körner ordnen sich längs der Kraftlinien und geben ein ansehnliches Bild von denselben. Wenn man statt des Papiers ein sehr dünnes Eisenblech über die beiden Pole eines Elektromagnets legt und in gleicher Weise Eisenfeilicht aufschüttet, so erhält man die gewöhnliche magnetische Figur; die directesten Verbindungslinien der beiden Pole zeichnen sich sehr schön als Bilder der Kraftlinien ab.

Nimmt man hingegen statt des Eisenfeilicht ein feines Pulver einer Substanz von mässig magnetischen Eigenschaften, z. B. Eisensesquioxyd oder rothes Oxyd, so häuft sich zunächst das Pulver an den Punkten der Platte an, welche unmittelbar über den Kanten der Polstücke des Elektromagnets liegen, und in dem ganzen Zwischenpolarraume ordnet sich das Pulver, wenn die

Gruppirung durch leichte Stösse gegen die Platte befördert wird, in Linien, welche zu den Kraftlinien senkrecht stehen, also nach den äquipotentiellen Linien. Rührt man das magnetische Pulver mit Wasser an, dem etwas Gummi beigemischt ist, so kann man, nachdem das Pulver sich nach den äquipotentiellen Linien geordnet, das Wasser verdunsten lassen und fixirt so die magnetischen Bilder (vgl. Rdsch. I, 145).

Pulver nicht magnetischer Substanzen und diamagnetische Pulver geben unter gleichen Verhältnissen, bei denselben magnetischen Intensitäten nichts.

Wendet man stark magnetisches Pulver an, wie natürliches, magnetisches Oxyd, durch Wasserstoff reducirtes Eisen, Nickel oder Kobalt, so wird die Wirkung complicirter und bei eingehender Analyse überzeugt man sich, dass sich das Pulver in Netzen abgelagert, die aus einer Combination der beiden früheren Figuren bestehen; man sieht die magnetischen Kraftlinien, und die zu denselben senkrechten Linien. Am schönsten erhält man diese Figuren, wenn man das Pulver in Wasser angerührt hat.

Die beschriebenen Resultate erhält man sowohl mit dünnen Blechen aus Eisen, wie aus anderen stark magnetischen Metallen. Bei Anwendung dicker Platten werden die Figuren undeutlich; bei Benutzung anderer nicht magnetischer Platten, z. B. aus Kupfer, Zinn u. s. w., findet keine Gruppirung des Pulvers statt.

Eine Erklärung für die eigenthümliche Anordnung der schwach magnetischen Pulver in äquipotentiellen Linien findet Herr Colardeau darin, dass die Kraftlinien nach Faraday und Maxwell gespannten, elastischen Fäden gleichen, die sich zu verkürzen suchen. Die in den Kraftlinien liegenden Körner werden diesem Verkürzungsbestreben folgen und sich vom Rande der Platte nach der Mitte bewegen, wenn die Platte angeschlagen und das Korn frei beweglich wird. Die stark magnetischen Pulver halten sich in der Richtung der Kraftlinien zu stark fest, um diesem Bestreben folgen zu können; die schwach magnetischen werden sich aber in der Senkrechten zu den Kraftlinien verschieben, und wenn ein Korn durch eine Rauhigkeit der Unterlage festgehalten wird, bildet sich eine ganze Reihe solcher Körnchen aus, welche die äquipotentielle Linie zur Anschauung bringt.

Salvador Calderon: Resumé einiger Untersuchungen aus dem Gebiete der geologischen Physik. (Bulletin de la société géologique de France. 1887, Ser. 3, T. XV, p. 36.)

Einige physikalische, mit der Geologie in innigem Zusammenhange stehende Erscheinungen bilden den Gegenstand der vorstehend bezeichneten kurzen Mittheilung des Herrn Calderon an die Pariser geologische Gesellschaft. Sie stehen in keinem Zusammenhange mit einander und sollen auch hier lose an einander gereiht kurz besprochen werden.

Bufaderos heissen auf den Canarischen Inseln Strahlen von Meerwasser, welche an mehreren Küsten nach Art von Geisern bei jeder die betreffende Stelle erreichenden Meereswoge in die Höhe schiessen und im Sonnenlicht einen prachtvollen Anblick gewähren. Sie kommen an bestimmten Höhlen des vulkanischen Gesteins der Insel vor, deren Decke eine Oeffnung enthält. Viera y Clavijo erklärte sie in einer Beschreibung der Canarischen Inseln in der Weise, dass die Luft, welche von den mit grosser Gewalt in die Oeffnung dringenden Wogen comprimirt wird, mittelst ihrer ganzen elastischen Kraft den schäumenden Wasserstrahl durch die obere Oeffnung in die Höhe presst.

Herr Calderon, der an mehreren Küstenpunkten auf den Canarischen Inseln die Bufaderos beobachtet hat, ist von der gegebenen Erklärung nicht befriedigt, vielmehr erklärt er den Mechanismus der Bufaderos nach dem Princip der hydraulischen Presse. Wenn nämlich der erste Theil der in die Höhle eindringenden Woge die Wand erreicht, wird er von dem folgenden comprimirt, und da der Druck sich nicht allseitig ausgleichen kann, weil immer wieder neue Wassermassen eindringen, wird die Flüssigkeit nach der oberen Oeffnung gepresst. —

Der Kreislauf, den die Mineralbestandtheile an den Küsten der Canaren durchmachen, indem die zerfallenden Massen des Gesteins von den Wassern ins Meer und von dort durch die Winde wieder zum Lande zurückgeführt werden, wurde von Herrn Calderon an dem afrikanischen Abhange der Insel Gran Canaria, wo er eine sehr merkliche stetige Umgestaltung der Küste erzeugt, direct durch Analysen nachgewiesen. Dünensand, der 1 bis 2 km weit in die Insel dringt, enthält nämlich 45 Proc. Kalk, der aus kleinen Bruchstücken von Korallen, Schwämmen und Muscheln des Meeres besteht, und 53 Proc. anderer Mineralien, welche entschieden vulkanischen Ursprungs, dem Boden der Insel entstammen. —

Die grosse Finsterniss derjenigen Höhlen und Grotten, welche durch Fackeln nur in einem sehr beschränkten Umkreise erleuchtet werden können, erklärt Herr Calderon, den klassischen Versuchen Tyndall's folgend, damit, dass der ruhigen, abgeschlossenen Luft der Höhlen jene kleinen Staubtheilchen fehlen, welche das Licht zerstreut reflectiren. Durch künstlichen Staub, den Herr Calderon in die Höhle brachte, vermochte er in der That, die Erleuchtung derselben auf viel grössere Strecken auszudehnen.

Franz Stenger: Ueber die Bedeutung der Absorptionsstreifen. (Botanische Zeitung. 1887, Jahrg. XLV, Nr. 8, S. 120.)

In einer im vorigen Jahre publicirten Arbeit über die Absorption des Lichtes in lebenden, grünen Pflanzenorganen (Rdsch. I, 228) betonte Herr Reinke den Unterschied zwischen objectiven und subjectiven Absorptionsstreifen, von denen erstere durch eine wirkliche stärkere Absorption der betreffenden Lichtstrahlen durch das Medium, letztere hingegen nur durch Contrastwirkungen ungleich heller Partien des Spectrums hervorgerufen werden; selbstverständlich haben die Absorptionsmaxima der zweiten Ordnung zu den Lichtwirkungen in der Pflanze gar keine Beziehung und müssen, wenn sie nicht ausgeschlossen werden, zu täuschenden Resultaten führen.

Herr Stenger widerspricht dieser Auffassung und liess die Versuche wiederholen, durch welche Herr Reinke mit Hülfe des Glan'schen Photometers, in Bestätigung seiner Anschauung, das Band III des Chlorophyllspectrums als subjectives erkannt hatte. Das Resultat der photometrischen Messungen an zwei verschiedenen Chlorophyllösungen, sowie an einer Purpurinlösung, deren zwei Absorptionsstreifen im Grün Herr Reinke gleichfalls für subjectiv erklärt hatte, war analog der Ansicht Stenger's; es wurden auch mittelst des Glan'schen Photometers an den betreffenden Stellen des Spectrums wirkliche Absorptionsmaxima gefunden.

Venukoff: Ueber die Hebung der Südwestküste Finnlands. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1064.)

Die jüngst in Finnland unternommenen und ausgeführten topographischen Aufnahmen haben wieder einmal

erwiesen, dass die Küsten der Ostsee einer dauernden Hebung unterliegen. Man hat die neuen topographischen Pläne mit denen aus den Jahren 1810 bis 1815 verglichen und gefunden, dass mehrere Inseln sich in Halbinseln umgewandelt haben, indem der Grund der Meerengen, welche sie vom Festlande trennten, sich beträchtlich gehoben; viele Untiefen von früher sind Inseln oder Küsten geworden. Oberst Bonsdorf, der Leiter der topographischen Aufnahmen in Finnland, hat bei den Finnen eine Reihe von Angaben gesammelt, welche die Hebung beweisen und messen. So zeigten ihm die Bewohner des Südwestens des Landes und des benachbarten Archipels der Alands-Inseln mehrere Stellen, welche vor wenigen Jahren von Wasser bedeckt gewesen und die jetzt zu Weideplätzen, Gemüsegärten und selbst zu Feldern dienen; an mehreren anderen Orten drückten sie ihm ihre volle Ueberzeugung aus, mehrere Meerengen und wenig tiefe Buchten in Küstenland umgewandelt zu sehen. Die Regierung Finnlands ist jetzt damit beschäftigt, feste Markzeichen aus Stein oder Eisen zu errichten, um später die Geschwindigkeit dieses geologischen Phänomens mit aller erforderlichen Schärfe messen zu können.

Stuhlmann: Die Reifung des Arthropodeneies nach Beobachtungen an Insecten, Spinnen, Myriapoden und Peripatus. (Berichte d. Naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. 1886, Bd. I, Heft 5.)

Das morphologisch einer Zelle gleichwerthige Ei enthält als Kern mit Kernkörperchen das Keimbläschen mit dem Keimfleck. Vor der vollen Reife, welche das Ei zur Befruchtung durch das Sperma fähig macht, haben Keimbläschen und Keimfleck eine Reihe von Entwickelungsvorgängen zu durchlaufen, welche viel umstritten sind. In dem geschichtlichen Ueberblick S. 1 bis 12 erläutert Verfasser die verschiedenen Ansichten über das Verhalten des Keimbläschens und des Keimflecks zu den „Richtungskörperchen“ einerseits und andererseits zu dem definitiven Eikern, d. h. dem Eikern, welcher mit dem befruchtenden Samenkern verschmilzt.

Bei den meisten Thieren durchläuft das Keimbläschen eine Karyokinese und giebt bei dieser indirecten Zelltheilung die „Richtungskörperchen“ nach aussen ab, während der Rest als Eikern (Pronucleus feminimus) im Ei zurückbleibt und nach der Befruchtung den Furchungskern bildet. Bei den Articulaten weiss man sowohl über die Existenz von Richtungskörperchen als auch über die Persistenz oder das Schwinden des Keimbläschens wenig Genaues. Verfasser unterwarf deshalb die Eier dieser Thierklasse (mit Ausnahme derjenigen der Krebse) einer umfassenderen Untersuchung. Schöne Bilder erlangte Verfasser durch eine Doppelfärbung der Schnitte mit Pikrokarmin und Hämatoxylin.

Die allgemeinen Resultate, die sich aus der Fülle der Einzelheiten ergeben, sind folgende:

Gewisse Kerne des Keimlagers erhalten Plasmahöfe, zeichnen sich früh durch ihre Grösse und durch ihr Verhalten gegen Reagentien vor den übrigen Kernen des Keimlagers aus und documentiren sich als Keimbläschen eines jungen Eies; der Keimfleck erscheint bald. Die Follikelkerne entstehen aus den übrigen Kernen des Keimlagers (deutlich bei Spinnen, Myriapoden, Peripatus). Das zuerst im Centrum des Eies liegende Keimbläschen wandert früher oder später an die Peripherie des Eies und buchtet sich an der peripheriewärts liegenden Seite ein. In dieser Bucht traf Verfasser Ballen, welche vom Keimbläschen abstammen und Producte einer modificirten directen Theilung des letzteren sind. Die „Richtungsballen“ treten zwar auf einem viel früheren Stadium auf, als die „Richtungskörperchen“ bei anderen Thieren (auch Peripatus und einige niedrige Krebse haben „Richtungskörperchen“), jedoch glaubt Verfasser beide Erscheinungen einander vergleichen zu dürfen. Nach Abgabe der Ballen zu der Zeit, wo das Ei dotterreich zu werden beginnt, verschwindet das membranlos werdende Keimbläschen, das schon vorher den Keimfleck verloren hat, allmälig, indem es amöboid zerfliesst, oder sich unter Veränderung seiner Structur auflöst; seine Spur ist zwischen den Dotterpartikeln nicht mehr nachzuweisen. Das Verschwinden des Keimbläschens, eine Erscheinung, die wir auch bei dotterreichen Vertebraten-Eiern treffen, hängt jedenfalls mit dem Dotterreichthum des Eies zusammen, zumal gerade bei den dotterlosen Eiern der viviparen Gallmücken-Larven und Aphiden das Keimbläschen persistirt. Auf Grund der letzteren Thatsache nimmt Verfasser an, dass im Fundament die Reifung der Eier bei allen Thieren übereinstimmt und dass auch da, wo das Keimbläschen scheinbar verschwindet, doch eine Continuität zwischen Keimbläschen und Furchungskern besteht.

Auf das Auftreten des Furchungskerns geht Verfasser nicht näher ein. Den „Dotterkern“ zieht Verfasser auch in das Bereich seiner Untersuchung; er ist modificirtes Nahrungsmaterial und etwas für die Befruchtung und Entwickelung des Eies Unwichtiges. Verfasser unterscheidet einen „diffusen“ Dotterkern von einem „eigentlichen“ Dotterkern.

Als Anhang sind der Abhandlung einige Originalbeobachtungen über Tunicaten-Eier beigegeben.

Die werthvollen Untersuchungen sind durch 238 Abbildungen auf 6 Tafeln erläutert. K. J.

E. Warming: Ueber den Bau und den vermuthlichen Bestäubungsvorgang einiger grönländischer Pflanzen. (Oversigt over det Kong. Danske Vidensk. Selsk. Forhandlingar 1886, Nr. 3, S. 101. Résumé français, p. XXV.)

C. A. M. Lindman: Blühen und Bestäubungseinrichtungen im Skandinavischen Hochgebirge. (Botanisches Centralblatt 1887, Bd. XXX, Nr. 4 u. 5.)

Die erste Frage, welche Herr Warming sich vorgelegt hat, war, ob die sowohl in Grönland wie in Europa und anderen Ländern einheimischen Pflanzen hinsichtlich der Blüthenbiologie vollständig mit einander übereinstimmen. Er fand, dass nur bei sehr wenigen Pflanzen Unterschiede festgestellt werden können, obgleich hinsichtlich der entomophilen (an Bestäubung durch Insecten angepassten) Pflanzen wegen der bedeutenden Verschiedenheit der Insectenwelt Abweichungen vorausgesetzt werden konnten. Die kleinen Unterschiede, welche Herr Warming antraf, weisen alle auf denselben Punkt hin, dass nämlich in dem insectenarmen Grönland die Arten mehr an die Selbstbefruchtung angepasst sind, als diejenigen des insectenreicheren arktischen Norwegen und anderer europäischer Länder.

Weiter stellt sich die Frage, ob die grönländische Flora, verglichen z. B. mit den Floren der gemässigten Niederungen Nord- und Mitteleuropas, im Ganzen einen abweichenden biologischen Charakter zeigt. Diese Frage muss in mehrere Einzelfragen zerlegt werden:

1) Besitzt Grönland verhältnissmässig mehr anemophile (durch den Wind bestäubte) Pflanzen, als die südlicheren oder gemässigteren Länder mit reicherer Insectenfauna? Verfasser beantwortet diese Frage mit Ja, in Uebereinstimmung mit Hrn. Aurivillius, nach welchem der Procentsatz an anemophilen Pflanzen nach Norden hin zunimmt. Auch die Weiden, bei uns entomophil, scheinen nach Hrn. Warming in Grönland anemophil zu sein. Trotzdem hebt Verfasser hervor, dass die

verhältnissmässig grosse Zahl der Windblüther in nördlichen Gegenden nicht durchaus als eine directe Folge der veränderten Bestäubungsbedingungen aufgefasst werden müsse; sie komme vielmehr daher, dass gewisse anemophile Familien, wie Gräser und Cyperaceen, im Allgemeinen (und gewiss aus anderen Ursachen) in den arktischen Ländern verhältnissmässig zahlreicher sind.

2) Sind die entomophilen Blüthen mit denselben Eigenthümlichkeiten versehen, wie in den niederen Breiten? Auch diese Frage ist mit Ja zu beantworten. Mit einigen Ausnahmen scheiden sie Nectar aus, wenn man auch noch nicht weiss, ob dies ebenso reichlich geschieht, wie in anderen Ländern. An starkem Geruch und Grösse der Blüthen stehen die grönländischen Pflanzen anderen nach, und nur wenige und kleine Blüthen sind lebhaft gefärbt. Hinsichtlich der Zahl der Blüthen aber, die ein Individuum hervorbringt, sind sie unseren Pflanzen überlegen. Trotz der geringen Menge von thierischen Kreuzungsvermittlern sind die eingeschlechtlichen Entomophilen doch in Grönland nicht selten. Rein dioecisch ist freilich nur Rubus Chamaemorus, doch ausserdem kommen androdioecische, gynodioecische und polygam-trioecische Blüthen vor. Einige Hermaphroditen (z. B. Saxifrageen) sind auch dichogam, d. h. Staubgefässe und Stempel jeder Blüthe reifen nicht zu derselben Zeit, so dass Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Bei den übrigen Hermaphroditen aber findet, wie auch in anderen arktischen Ländern, leichter und sicherer Selbstbestäubung statt, als in südlicheren und insectenreicheren Gegenden. Oft findet die Bestäubung bereits in der noch geschlossenen Blüthe statt. Schliesslich ist die interessante Erscheinung hervorzuheben, dass bei den rein dioecischen und dichogamen entomophilen Pflanzen Grönlands, bei denen eine Bestäubung sehr unwahrscheinlich ist, sowie auch bei gewissen anderen Entomophilen die vegetative Vermehrung durch Ausläufer, Knospenbildung etc. sehr reichlich ist. Die von Hrn. Warming gesammelten Thatsachen weisen darauf hin, dass die grönländischen Pflanzen sich um so mehr der vegetativen Vermehrung angepasst zeigen, je ausgesprochener entomophil sie sind.

Hr. Lindman bestätigt durch seine Beobachtungen im Hochgebirge von Dovrefjeld (Norwegen) die vielfach geäusserte Behauptung, dass die Farben der Blumen im Hochgebirge stärker und reiner entwickelt sind, als in der Ebene; die Ursache dieser Erscheinung sei schon für die Alpen dem Einfluss des stärkeren Lichtes zugeschrieben worden, was ohne Zweifel in noch höherem Grade für die Länder um den Polarkreis gelten dürfe. (Nach Hrn. Warming beruht dagegen die Ansicht, dass in arktischen und alpinen Gegenden eine grössere Farbenpracht herrsche, auf Täuschung.) Geruch und Nectarabsonderung, sowie die Grösse der Blumen nehmen nach Hrn. Lindman im norwegischen Hochgebirge bei einigen Pflanzen gleichfalls zu, wenn auch oft die Blumen in Folge des rauhen Klimas verkleinert werden. In Uebereinstimmung mit dem, was Herr Warming für Grönland behauptet, steht Herrn Lindman's Angabe, dass bei der in Dovrefjeld herrschenden Insectenarmuth die meisten Blumen, selbst solche, die durch ihre Grösse, Farbe, ihren Honigreichthum und Geruch sehr zahlreiche Insecten anlocken sollten, die Möglichkeit der Selbstbestäubung haben. F. M.

P. Groth: Grundriss der Edelsteinkunde. (Leipzig 1887. 165 Seiten. Mit einer Farbentafel und 43 Holzschn. Verlag von W. Engelmann.)

Das vorliegende, elegant ausgestattete Buch wird als allgemeinverständlicher Leitfaden zur Bestimmung und Unterscheidung roher und geschliffener Edelsteine vielen höchst willkommen sein. Es sind in demselben alle die mannigfaltigen Methoden, welche die neueren Mittel der mineralogischen Forschung darbieten, Edelsteine zu bestimmen und zu unterscheiden, und die trotz ihres hohen Werthes noch wenig in der Praxis benutzt werden, dargelegt.

Das Buch zerfällt in zwei Theile. Der erste (56 Seiten) behandelt im Allgemeinen die für die Bestimmung der Edelsteine wichtigen, physikalischen Eigenschaften derselben, also specifisches Gewicht, Spaltbarkeit und Härte, optische Eigenschaften und Krystallformen. Besonders willkommen wird den Technikern und Freunden des Kunstgewerbes die leichtverständliche Auseinandersetzung der optischen Eigenschaften der Mineralien und der Methoden ihrer Benutzung zum Bestimmen der Edelsteine sein. Sie werden daraus erkennen, welch' werthvolles Hülfsmittel sie bislang fast unbenutzt gelassen haben. Verfasser hat bei dem Mechaniker Fuess in Berlin ein einfaches Instrument construiren lassen, welches im Verein mit einem Bertrand'schen Refractometer und einer Haidinger'schen Lupe Juweliere und Kunstfreunde in den Stand setzt, selbst die so ausserordentlich wichtigen, einfachen, für eine richtige Bestimmung nicht selten unentbehrlichen, optischen Eigenschaften der Mineralien zur Unterscheidung von Edelsteinen zu benutzen.

Der zweite Theil des Buches (109 Seiten) behandelt die einzelnen Edelsteine in Bezug auf ihre Eigenschaften, ihr Vorkommen, ihre Bearbeitung und Werthverhältnisse. Mit einer Uebersichtstabelle zur Unterscheidung und Bestimmung geschliffener Edelsteine schliesst der Leitfaden. R.

G. B. de Toni e David Levi: Notarisia, Commentarium phycologium. Rivista trimestrale consacrata allo studio delle Alghe. (Anno II, Nr. 5. Venedig, 1887 Januar.)

Die Herausgeber de Toni und D. Levi haben sich die dankenswerthe Aufgabe gestellt, in dieser vor einem Jahre von ihnen gegründeten Zeitschrift ein Organ zu schaffen, in dem namentlich die Fortschritte der systematischen Algenkunde und der Kenntniss der geographischen Verbreitung der Algen sorgfältig gesammelt und zusammengestellt werden, und haben sie dasselbe mit echter dankbarer Pietät dem Andenken des verstorbenen, italienischen, grossen Cryptogamenforschers de Notaris gewidmet. Diese Zeitschrift ist um so fördernder für die Algenkunde, als die Literatur auch hier, wie überall, in zahllosen Schriften zerstreut ist und die kurzen Referate einzelner Arbeiten in den fachlichen Zeitschriften und Repetitorien meist schon aus Raummangel nur höchstens die Namen der in diesen einzelnen Arbeiten neu aufgestellten Arten bringen. Im Gegensatze hierzu führen die Herausgeber unter „Algae novae" in jedem Hefte die von den Autoren seither neu veröffentlichten Arten mit Angabe des Ortes der Publication, der genauen Diagnose und der geographischen Verbreitung in systematischer Reihenfolge auf; so haben sie bereits die Beschreibung von 169 neuen Arten und Formen in ihrer Zeitschrift gebracht, deren ausführlichen und genau ausgearbeiteten Index (mit eingehender Berücksichtigung der Synonymik) sie im vorliegenden Hefte geben. Ferner wird ausführlich die algologische Literatur systematisch oder geographisch geordnet mitgetheilt und berichtet; dasselbe gilt von den Sammlungswerken (Exsiccata).

Ferner haben sich die Herausgeber der Mitarbeit hervorragender Algologen zu erfreuen. So bringt das vorliegende Heft von Prof. Cuboni die Bestimmung der vom verstorbenen de Notaris auf dem St. Bernard gesammelten Diatomeen. Derselbe Verfasser theilt die Resultate der Untersuchung von Hagelkörnern mit, in denen er Oscillaria tenuis und Bacterien gefunden hat. Herr Julius Istvánffy giebt die genaue Beschreibung der von ihm in Ungarn beobachteten neuen Algenarten und Formen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Herausgeber die genaue Charakteristik und Abbildung sämmtlicher Gattungen der Florideen als Anhang den Heften beigeben. P. Magnus.

Nachtrag zu No. 25:

S. 197 Sp. 1 in der Anmerkung zu ergänzen: 1886 S. 3260.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 2. Juli 1887. **No. 27.**

Inhalt.

Geologie. Oppermann: Ueber die Erdbeben. S. 213.

Chemie. Emil Fischer: Verbindungen des Phenylhydrazins mit den Zuckerarten. S. 214. — L. Knorr: Synthetische Versuche mit dem Acetessigester. S. 214. — J. H. Ziegler und M. Locher: Ueber die Tartrazine, eine neue Klasse von Farbstoffen. S. 214.

Biologie. O. Schultze: Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung des Amphibieneies. S. 215.

Kleinere Mittheilungen. George Forbes: Ein Wärme-Telephon-Uebertrager. S. 217. — Julius Elster und Hans Geitel: Ueber die Elektrisirung der Gase durch glühende Körper. S. 217. — H. Schedtler: Experimentelle Untersuchungen über das elektrische Verhalten des Turmalins. S. 217. — F. Osmond: Chemische Rolle des Mangans und einiger anderer Substanzen im Stahl. S. 218. — Julius Spiess: Ueber die auf Wasser gleitenden elektrischen Funken. S. 218. — Justus Mensching und Victor Meyer: Beschreibung eines Pyrometers. S. 219. — J. Dewitz: Kurze Notiz über die Furchung von Froscheiern in Sublimatlösung. S. 219. — L. Plate: Ueber einige ektoparasitische Rotatorien des Golfes von Neapel. S. 219. — F. Delpino: Die Blüthenzygomorphie und ihre Ursachen. S. 220. — J. Coaz: Erste Ansiedelung phanerogamischer Pflanzen auf von Gletschern verlassenem Boden. S. 220. — F. A. Forel: Le Lac Léman. Précis scientifique. S. 220.

Oppermann: Ueber die Erdbeben. (Comptes rendus 1887, T. CIV, p. 1041.)

Die Mehrzahl der Geologen führt die Erdbeben auf den Druck zurück, den der Wasserdampf in grossen Tiefen der Erde ausübt, in welche das Oberflächenwasser durch Infiltration längs der gespaltenen und durchlässigen Schichten gelangt. Wenn aber der Dampf einfach durch Druck wirken würde, müsste er, um die Erdschichten, die über ihm liegen, zu heben, in sehr grossen Höhlen eingeschlossen sein, und wenn einmal das Gleichgewicht durch eine derartige Ursache gestört worden wäre, dann würden viel ernstere Wirkungen sich zeigen, als selbst bei den heftigsten Erdbeben auftreten. Da jedoch factisch die Erdbeben zuweilen sehr heftig, meist aber kaum wahrnehmbar sind, und sich von einem Centrum aus verbreiten, so findet Verfasser mehr Analogie zwischen den Erdbeben und den Erschütterungen, die durch sehr schnelle explosionsartige Verdampfung erzeugt werden, und schildert das hier zur Geltung kommende Princip wie folgt:

Denken wir uns zwei Recipienten A und A', welche Dampf von den Drucken P und P' und den Volumen V und V' enthalten, entsprechend den Temperaturen t und t' und den herrschenden Drucken; beide seien durch eine weite Leitung C mit einander verbunden, die durch einen Verschluss F abgesperrt ist. Eine kleine Oeffnung in dem Verschlusse lässt Dampf aus dem Behälter mit stärkerem Drucke (z. B. A) in den anderen übertreten, bis der Druck in beiden Behältern gleich ist und P'' beträgt; die Temperatur des Wassers in beiden Behältern wird schliesslich auch einen Werth t'' erreichen, den Siedepunkt des Wassers beim Drucke P''. Ein bestimmter Theil des Wassers im Recipienten A wird sich hierbei in Dampf verwandelt und eine Wärmemenge absorbirt haben, welche von diesem Dampfe und dem früher im Recipienten A enthaltenen durch Condensiren und Druckabnahme geliefert wird. Es vergeht eine bestimmte Zeit, bis der Dampf durch die kleine Oeffnung aus dem einen Recipienten in den anderen getreten ist, und das Gleichgewicht wird sich allmälig herstellen. Wenn jedoch der Verschluss F plötzlich verschwindet, dann wird der ganze Dampf, den der Recipient A hergeben muss, um den für das Gleichgewicht nothwendigen Wärmeaustausch zu ermöglichen, sich in sehr kurzer Zeit explosionsartig entwickeln müssen. Die Wirkungen dieses Processes sind je nach Umständen heftige Erschütterungen oder einfache Vibrationen, deren Intensität von der Wassermenge abhängen wird, die plötzlich in Dampf verwandelt worden, d. h. von der Wärmemenge, die in dem Momente, wo der Verschluss F verschwindet, im Recipienten A disponibel wird. Hierbei ist es nicht unerlässlich, dass der Unterschied der Drucke und der Temperaturen in den beiden Behältern sehr gross sei, damit das Volumen des plötzlich in Dampf verwandelten Wassers ein bedeutendes werde; es genügt hierzu schon, dass der Recipient A ein grosses Volumen Wasser enthalte, und dass der Recipient A' keine zu

geringe Dimensionen habe, damit der Temperaturabfall $t - t''$ nicht unbedeutend sei.

Wenn nun, wie annehmbar scheint, das Wasser durch Infiltration bis zu einer grossen Tiefe des Erdkörpers gelangen kann, so muss es dort stark erhitzt werden und sein stärkeres Lösungsvermögen muss in manchen Kalk-, Gyps- oder anderen Gesteinen Höhlen auslaugen, welche isolirt oder in Gruppen auftretend als geschlossene Behälter aufgefasst werden können, die mit anderen Höhlen durch dünne Spalten in Verbindung stehen und Wasser sowie Dampf durchtreten lassen, aber dem Abfliessen durch Infiltration einen Widerstand entgegensetzen. Die unterirdischen Wasser werden so langsam bis zu den tiefsten Höhlen dringen können, wo sie sich theilweise in Dampf verwandeln, und zwei benachbarte Höhlen werden zu einander in ein Verhältniss treten können, wie es oben für die Recipienten A und A' geschildert worden. Die Temperatur des Wassers und der entsprechende Dampfdruck müssen fortschreitend zunehmen, je tiefer man in die Erde eindringt, und man begreift, dass, wenn die Infiltrationen von einer Höhle in die andere schwierig sind, diese Zunahme eine sehr schnelle sein kann.

Die Gesteinswand, welche die beiden benachbarten Höhlen trennt, kann nun von dem Wasser, das sie enthalten, gelöst und immer mehr verdünnt werden. Wenn sie dann plötzlich einbricht, so muss in oben angegebener Weise eine Explosion entstehen. Nehmen wir an, dass das Wasser, welches die Höhle A' enthält, eine Temperatur von 200^0 hat, entsprechend einem Dampfdrucke von 15 kg, und dass die unmittelbar darunter liegende 90 m hoch ist, dann wird, wenn man eine Zunahme der Temperatur um 1^0 pro 30 m annimmt, was in diesen Tiefen ein Minimum sein muss, das Wasser der Höhle A eine Temperatur von 203^0 und einen Dampfdruck von 16 kg haben. Ein Druckunterschied von 1 kg wird aber ausreichen, um das plötzliche Zertrümmern einer durch Corrosion geschwächten Gesteinswand zu veranlassen.

In einer Gegend des Erdinnern, in welcher die Höhlen zahlreich sind, wird eine erste Explosion die vorhandenen Gleichgewichtsbedingungen modificiren, die Wände, welche andere Höhlen von einander trennen, erschüttern, ihr Zerbrechen beschleunigen und so neue Explosionen hervorrufen, bis alle zu schwachen Wände verschwunden sind. Dann wird die Gruppe der mit einander verbundenen Höhlen eine neue Höhle bilden, in welcher das Wasser und der Dampf eine mittlere Temperatur und einen mittleren Druck angenommen haben und Ruhe wird wieder eintreten. Die Periode der Explosionen wird ebenso beendet, wenn das Wasser und der Dampf so breite und regelmässige Spalten trifft, dass sie zur Oberfläche der Erde führen und als Sicherheitsventile dienen können.

Damit die Bedingungen der hier aufgestellten Hypothese erfüllt werden, ist erforderlich, dass die Erdrinde bis zu grossen Tiefen gespalten oder für Wasser durchgängig ist, und dass die in dieser Tiefe liegenden Gesteine von stark erhitztem Wasser angegriffen werden können. Diese Bedingungen scheinen zulässig.

Emil Fischer: Verbindungen des Phenylhydrazius mit den Zuckerarten. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1887, XX, S. 821.)

L. Knorr: Synthetische Versuche mit dem Acetessigester. (Ann. d. Chem. 1887, CCXXXVIII, S. 137.)

J. H. Ziegler und M. Locher: Ueber die Tartrazine, eine neue Klasse von Farbstoffen. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1887, XX, S. 834.)

Im Jahre 1875 entdeckte Herr Emil Fischer die „primären Hydrazine“: Körper, welche sich von dem hypothetischen „Diamin“, H_2N-NH_2, durch Eintritt eines Kohlenwasserstoffradicals an Stelle eines Wasserstoffatomes ableiten; so kann man sich z. B. den am leichtesten zugänglichen Repräsentanten dieser Körperklasse, das Phenylhydrazin, $C_6H_5.NH.NH_2$, aus dem Diamin durch Eintritt einer Phenylgruppe (C_6H_5) entstanden denken. Herr Fischer hat seither im Verein mit seinen Schülern diese Verbindungen zum Gegenstande umfassender Untersuchungen gemacht. Wir verdanken diesem Studium eine ausserordentliche Fülle interessanter Ergebnisse; einige der neueren Resultate seien im Folgenden kurz mitgetheilt.

Das Phenylhydrazin hat die Eigenschaft, mit allen Verbindungen, welche CO-Gruppen entweder beiderseits an Kohlenstoff oder mit einer Affinität an Kohlenstoff, mit der anderen an Wasserstoff gebunden enthalten, d. h. also mit den Ketonen und Aldehyden, in Reaction zu treten. Diese Reaction verläuft nach der Gleichung: $C_6H_5.NH.NH_2 + O{:}C{<}^{X}_{Y} = H_2O + C_6H_5.NH.N{=}C{<}^{X}_{Y}$ unter Wasseraustritt und führt zur Bildung von wohl charakterisirten Verbindungen. Von besonderem Interesse war es hiernach, das Verhalten der Zuckerarten, in denen wir ja auch solche CO-Gruppen annehmen, gegen Phenylhydrazin kennen zu lernen. In der That gehen auch hier aus der Reaction sehr schöne Verbindungen hervor, welche dadurch, dass sie in Wasser schwer löslich sind und charakteristische Schmelzpunkte besitzen, sich als besonders geeignet zum Nachweis und zur Unterscheidung der einzelnen Zuckerarten erwiesen. Die Reaction verläuft zunächst entsprechend der oben gegebenen allgemeinen Gleichung, indem je ein Molecül des Zuckers mit einem Molecül Hydrazin unter Austritt von einem Molecül Wasser sich verbindet. Allein in den meisten Fällen ist die Einwirkung hiermit nicht beendet; auf die entstandene Verbindung wirkt überschüssiges Phenylhydrazin oxydirend ein, entzieht ihr 2 Wasserstoffatome und verwandelt dadurch einen $-CH(OH)-$-Complex in eine neue CO-Gruppe, welch letztere nun wieder gegen 1 Mol. Phenylhydrazin unter Wasseraustritt reagirt. So er-

klärt es sich, dass aus Dextrose und Lävulose ein und dieselbe Verbindung (Phenylglucosazon) entsteht. Nach den Untersuchungen Kiliani's (Rdsch. I, 134 u. 263) ist ja die Constitution dieser Zuckerarten durch die Formeln auszudrücken:

Dextrose: $H.\overset{a}{C}O.CH(OH).\overset{b}{C}H(OH).CH(OH).CH(OH).CH_2(OH)$.

Lävulose: $H.\overset{a}{C}H(OH).\overset{b}{C}O.CH(OH).CH(OH).CH(OH).CH_2(OH)$.

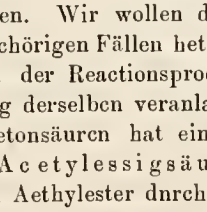
In dem einen Falle findet die Wasserstoffentziehung an dem mit b bezeichneten Kohlenstoff, im anderen an dem mit a bezeichneten statt. In beiden Fällen muss daher das Endproduct der Einwirkung des Hydrazins die Constitution besitzen:

$$\begin{matrix} CH-C\text{————}CH(OH).CH(OH).CH(OH).CH_2(OH). \\ \| \quad \| \\ C_6H_5.N_2H \quad N_2H.C_6H_5 \end{matrix}$$

So hat das Studium der Einwirkung des Phenylhydrazins auf die Zuckerarten einerseits für den analytischen Nachweis derselben, andererseits für die Bestätigung unserer Ansichten über ihre Constitution schon jetzt werthvolle Resultate geliefert, und wir dürfen von der Fortführung dieser Untersuchungen noch manche wichtige Aufschlüsse in diesem Gebiete erwarten.

Die Anwendung der Reaction auf andere Glieder der Keton- und Aldehydklasse hat uns mit einer grossen Zahl neuer stickstoffhaltiger Verbindungen bekannt gemacht; von besonderem Interesse sind die Körper, welche aus den Ketonsäuren und Aldehydsäuren — d. h. Verbindungen, die ausser einer CO-Gruppe eine Carboxylgruppe (CO.OH) enthalten — entstehen. Wir wollen die Reaction noch in zwei hierher gehörigen Fällen betrachten, in denen die Eigenschaften der Reactionsproducte eine technische Ausbeutung derselben veranlasst haben.

Unter den Ketonsäuren hat eine hervorragende Bedeutung die Acetylessigsäure, $CH_3.CO.CH_2.CO_2H$, deren Aethylester durch Behandlung von Essigäther mit Natrium leicht erhalten wird. Die Einwirkung des Phenylhydrazins auf diesen Ester führte Knorr zur Entdeckung des Antipyrins, jener Substanz, welche in Folge ihrer kräftigen antipyretischen Wirkung seit etwa zwei Jahren als Fiebermittel eine ausgedehnte Anwendung findet. Dasselbe wird nicht direct in dieser Reaction gebildet, sondern aus dem zuerst entstandenen Producte durch Einwirkung von Jodmethyl erhalten. Nach der neuesten, in der Ueberschrift citirten Mittheilung des Herrn Knorr besitzt es die Constitution:



Bei einer anderen Ketonsäure, der Dioxyweinsäure, $CO_2H.CO.CO.CO_2H$, führt die Reaction, wie Herr Ziegler gefunden hat, zu brauchbaren Farbstoffen. Die Dioxyweinsäure entsteht durch Zersetzung von Nitroweinsäure, welch letztere durch Behandlung von Weinsäure mit Salpetersäure erhalten wird. Lässt man auf ihr Natriumsalz Phenylhydrazinsulfonsäure ($SO_3H.C_6H_4.NH.NH_2$) einwirken, so entsteht die Verbindung:

$$\begin{matrix} CO_2H \\ | \\ C:N_2H.C_6H_4.SO_3Na \\ | \\ C:N_2H.C_6H_4.SO_3Na \\ | \\ CO_2H. \end{matrix}$$

Dieselbe wird unter dem Namen Tartrazin in den Handel gebracht und findet als gelber Wollenfarbstoff Verwendung.

In Folge der fabrikatorischen Herstellung des Antipyrins und des Tartrazins ist das Phenylhydrazin jetzt in beliebigen Mengen zugänglich und gehört zu den gebräuchlichsten Reagentien der organischen Laboratorien. Wir haben hier eines der vielen Beispiele, in denen rein wissenschaftliche Arbeiten der Technik neue Methoden brachten, die Technik dann aber wiederum die wissenschaftliche Arbeit durch bequeme Beschaffung ihrer Hülfsmittel erleichtert und fördert. P. J.

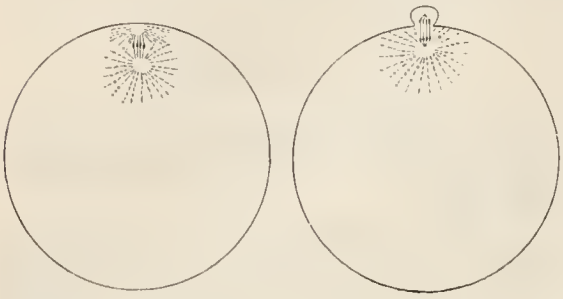
O. Schultze: Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung des Amphibieneies. (Zeitschrift f. wissenschaftl. Zool. 1887, Bd. 45, Heft 2, S. 177.)

In den biologischen Wissenschaften nehmen heutzutage ganz besonders diejenigen Vorgänge unser Interesse in Anspruch, welche sich in den Elementen des thierischen und pflanzlichen Körpers, nämlich in den Zellen, abspielen, und vor Allem sind es die Vorgänge der Zellvermehrung, welche die Aufmerksamkeit der Biologen auf sich ziehen. Als elementares, verhältnissmässig einfaches Gebilde stellt sich auch der werdende Organismus in seinen ersten Anfängen dar. Das Ei hat den morphologischen Werth einer Zelle. Naturgemäss werden die Vorgänge, welche sich in dieser Zelle ereignen, und welche zu der Entwickelung des Organismus führen, von ganz besonderer Wichtigkeit sein. Daher ist jede neue Beobachtung in dieser Richtung von Werth.

Neuerdings scheint es, als wenn die ersten Entwickelungsvorgänge in den Eizellen der verschiedenen Abtheilungen des Thierreiches alle auf denselben Typus zurückgeführt werden könnten. Diese ersten Entwickelungsvorgänge der Eizelle verlaufen nach demselben Schema, wie wir es von der Zelltheilung kennen (vgl. Rdsch. II, 191). Der Kern oder das Keimbläschen des Eies bildet sich zu einer Spindelfigur um, welche sich in der gleichen Weise wie bei der indirecten Kerntheilung in zwei Hälften trennt. Die eine der beiden Hälften bleibt im Ei zurück, die andere umgiebt sich mit einem geringen Hof von Protoplasma und wird aus dem Ei ausgestossen. Damit ist die erste Zelltheilung vollendet und ein sogenanntes Pol- oder Richtungskörperchen gebildet. Die beiden nebenstehenden Figuren stellen die Bildung der „Richtungsspindel" an der Oberfläche des Eies dar.

In der ersten Figur ist nur die Spindel vorhanden. In der zweiten hat sich bereits ein Theil des Eiplasmas zur Bildung des Richtungskörpers nach aussen vorgewölbt, in welchen der peripbere Theil der karyo-

Fig. 1. Fig. 2.



kinetischen Figur eintritt. Bald wird die Abschnürung des vorgewölbten Theiles erfolgen und damit die Bildung des Richtungskörpers vollendet sein. Da derselbe aus Kern und Zellplasma zusammengesetzt ist, hat er den Werth einer Zelle. — Der nämliche Vorgang kann sich im Ei nochmals wiederholen und wir sehen dann, wie ein zweites Richtungskörperchen gebildet wird. Diese Vorgänge, welche zumeist der Befruchtung des Eies vorausgehen, hat man mit dem Namen der Reifungserscheinungen belegt.

Die Reifungserscheinungen des Amphibieneies nun sind es, welchen der Verfasser in der uns vorliegenden Arbeit ein eingehendes Studium gewidmet hat. Obwohl das Froschei so vielfach das Object für das Studium der ersten Entwickelungsvorgänge gewesen ist, so war doch ebensowenig an ihm, wie in der Gruppe der Amphibien überhaupt, das Vorhandensein von Richtungskörperchen constatirt worden. Dem Bemühen des Verfassers ist es nun gelungen, dieselben nachzuweisen und zwar verläuft ihre Bildung in ganz typischer Weise, wie das Folgende zeigen wird. Seine Beobachtungen stellte der Verfasser sowohl an lebendem wie an conservirtem Material an. Untersucht wurden von ihm Frösche (Rana fusca) und Molche (Triton cristatus, Siredon pisciformis).

Das Keimbläschen der Eier der genannten Thiere zeigt sich auf gewisser Ausbildungsstufe des Eies als ein inmitten der letzteren gelegenes, kugelrundes Gebilde. Es ist umgeben von einer Membran und erfüllt mit Kernsaft. Ein Kernnetz ist in ihm nicht mehr nachzuweisen, dagegen enthält es grössere oder kleinere Granulationen (Keimkörperchen) in verschiedener, oft sehr bedeutender Anzahl. Mit dem Aelterwerden des Eies ändert auch das Keimbläschen seine Gestalt, indem sich an seiner Peripherie mannigfache Einbuchtungen bilden. Das Keimbläschen scheint mit der zunehmenden Reife des Eies zu schrumpfen, welcher Vorgang mit einer Rückbildung der Keimbläschenmembran und einem Austritt von Kernsaft in Verbindung stehen dürfte, der sich dann in der Umgebung des Keimbläschens anzusammeln scheint; denn hier grenzt sich gegen den übrigen Eidotter eine distincte Zone ab, die sich später verwischt. — Zu gleicher Zeit findet übrigens eine theilweise Auflösung der Granulationen (Keimkörperchen) im Kernsaft statt.

Die „Keimkörperchen" sind in dem Keimbläschen so vertheilt, dass die grösseren mehr peripher liegen und zunächst aufgelöst werden. Andere Keimkörperchen liegen mehr central, und besonders feine Granulationen ganz in der Mitte. Die letzteren ordnen sich später zu dem centralen Fadenknäuel, dessen Bildung bekanntlich der indirecten Kerntheilung vorauszugehen pflegt.

In der geschilderten Beschaffenheit, d. h. mit dem centralen Fadenknäuel einzelner im Keimbläschen verstreuter Granulationen und mit dem dasselbe umgebenden und gegen den Dotter abgegrenzten Flüssigkeitshof, befindet sich das Ei noch zur Zeit der Begattung. Mit der Begattung aber schwindet die Membran des Keimbläschens, der Kernsaft vermischt sich mit dem Eidotter und die Granulationen des Kernes werden vollends gelöst, nur der centrale Theil des Keimbläschens (der Fadenknäuel) bleibt erhalten und rückt gegen die Peripherie des Eies hin. An der betreffenden Stelle der Eioberfläche wird das Pigment des Eies zur Seite gedrängt; sie erscheint in Folge dessen als heller Fleck; es ist dies die sogenannte Fovea germinativa des Eies, wie sie bereits von Max Schultze bezeichnet wurde. — Der Verfasser sucht die plötzliche und tiefgreifende Veränderung in der Beschaffenheit des Eies dadurch zu erklären, dass während der Umarmung der beiden Thiere im Eistock möglicher Weise eine erhöhte Wärmeproduction stattfindet und dadurch die Reifung der Eier beschleunigt wird.

Nach der Schilderung des Verfassers ist der Rest des Keimbläschens in der Fovea germinativa gelegen. Am Ei des Axolotls erkennt man schon bei Lupenvergrösserung die Fovea als verhältnissmässig umfangreichen, hellen Hof, innerhalb dessen ein kleinerer, rein weisser Fleck sich auszeichnet. Im Centrum des letzteren ist dann ein winzig kleiner dunkler Punkt sichtbar, welcher die Stelle der von Pigmentkörnern umgebenen Richtungsspindel bezeichnet. — Die Bildung und Ausstossung des ersten Polkörpers hat der Verfasser nicht auffinden können, doch beweisen die von ihm gegebenen Abbildungen, dass der ganze Vorgang in der bekannten typischen Weise verläuft (d. h. ähnlich, wie es die oben gegebenen Holzschnitte schematisch darstellen). In der Fovea liegt die Kernspindel erst parallel zur Oberfläche des Eies; sie richtet sich sodann radial und es erfolgt nunmehr das Auseinanderrücken der Kernplatten und die Theilung normal zur Richtung der Längsaxe der Spindel, so wie es das Gesetz der Karyokinese verlangt. Diesen Vorgang und die Vorwölbung des zweiten Richtungskörpers an der Oberfläche des Eies erläutern die Abbildungen des Verfassers in stetiger Folge. — Die abgeschnürten Richtungskörper bestehen aus Zellsubstanz, sowie aus eingelagerten Pigment- und Chromatinpartikeln. — Wie der Verfasser angiebt, lassen sich die Richtungskörper sowohl beim Frosch wie beim Axolotlei schon bei Lupenvergrösse-

rung als kleine weisse, der Fovea germinativa aufliegende Körperchen erkennen. Am Axolotlei kann man sie sogar beim Abpräpariren der Dotterhaut von der Fovea abfallen sehen.

Bis hierher reicht des Verfassers Darstellung der Reifungserscheinungen des Amphibieneies; über die weiteren Vorgänge der Reifung und Befruchtung sollen spätere Mittheilungen Aufschluss geben.

E. Kt.

George Forbes: Ein Wärme-Telephon-Uebertrager. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, Nr. 252, p. 141.)

Wir sind an die grosse Empfindlichkeit des Bell'schen Telephons gegen die geringsten Stromschwankungen so gewöhnt, dass es uns gar nicht überraschet, dass es die Töne der artikulirten Sprache zu übertragen vermag. Von dem nachstehend zu beschreibenden Instrument würde man jedoch nicht erwarten, dass es mit ähnlicher Schnelligkeit den Stromschwankungen würde folgen können; der nachstehende Versuch nimmt daher ein besonderes Interesse in Anspruch.

In einem unten geschlossenen Holzcylinder wird mit einer Säge quer durch den Durchmesser des geschlossenen Endes ein feiner Schlitz gemacht, und in den Schlitz wird ein 0,001 Zoll dicker und 2 Zoll langer Platindraht gespannt, dessen Enden mittelst Kupferdrähten durch die primäre Rolle eines Inductionsapparates mit einer Batterie verbunden werden, welche den Draht glühend machen kann. Verbindet man nun den secundären Kreis mit einem Empfangs-Telephon in einem entfernten Zimmer und spricht man in den Holzcylinder hinein, so werden die Worte deutlich in dem Telephon gehört. Jede Luftschwingung in dem Spalt kühlt nämlich den Platindraht ab, verändert seinen elektrischen Widerstand und verstärkt dadurch den Strom. Die übertragenen Worte sind nicht sehr vollkommen, es fehlen die höheren Obertöne, und es bedarf grosser Aufmerksamkeit, um alle Worte eines Satzes zu verstehen.

Ein Messingcylinder statt des hölzernen und ein Wollaston'scher Platindraht von äusserster Dünnheit konnten benutzt werden, ohne die Deutlichkeit der Artikulation zu beeinträchtigen. Der Spalt musste hier mit Glas ausgekleidet sein, um Kurzschluss zu vermeiden. Drähte von 1 bis 3 Zoll Länge wurden benutzt, und die besten Resultate wurden mit den längsten erhalten. War der Draht nicht rothglühend, so wurde keine deutliche Artikulation vernommen; je wärmer der Draht, desto deutlicher ist die Sprache. Ein veränderlicher Spalt wurde untersucht, und der schmale Spalt gab die besten Resultate.

Das besondere Interesse dieses Apparates liegt in der bereits von Herrn Preece betonten, grossen Schnelligkeit der Temperaturschwankungen in einem dünnen Platindraht. Wenn auch der Versuch wahrscheinlich keine praktische Folgen haben wird, so ist er doch wissenschaftlich in mannigfacher Beziehung von Interesse. So sei hier nur die eine Thatsache hervorgehoben, dass die Töne in dem Instrument um eine Octave höher werden, als die hineingesprochenen sind.

Julius Elster und Hans Geitel: Ueber die Elektrisirung der Gase durch glühende Körper. (Annalen der Physik, 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 109.)

Vor einigen Jahren haben die Verfasser Versuche publicirt, durch welche sie zeigten, dass jeder glühende Körper die Eigenschaft hat, in seine Nähe gebrachte Leiter positiv zu elektrisiren, während er selbst eine gleich grosse negative Ladung einnimmt; sie stellten sich vor, dass es sich dabei um eine Contactwirkung zwischen der heissen Luft und dem festen Körper handle. Gegen diese Versuche sind von verschiedenen Seiten Bedenken erhoben, die besonders auf die etwaige Rolle der Staubtheilchen, welche durch Reibung leicht elektrisch werden, hinwiesen. Diese Einwände zu widerlegen, war der Zweck der vorliegenden Arbeit. Neue Versuche wurden angestellt, in denen ein Platindraht als glühender Körper benutzt und die Versuche in abgeschlossenen, evacuirten und mit filtrirter Luft gefüllten Räumen, also unter möglichstem Ausschluss des Staubes, angestellt wurden. Es wurde ferner das Verhalten des glühenden Platindrahtes einem isolirten Leiter gegenüber im höchsten Vacuum der Crookes'schen Röhren, und in anderen Gasen als Luft untersucht; in den meisten Fällen befand sich ein isolirter Metalldraht, der mit dem Thomson'schen Elektrometer verbunden war, dem glühenden Draht gegenüber. Die Resultate dieser Untersuchung waren in Kürze folgende:

1) Die Erscheinung, dass isolirte Leiter in der Nähe eines glühenden Körpers sich elektrisch laden, tritt auch in Gasen auf, die mittelst Filtration durch Glycerinwatte nach Möglichkeit staubfrei gemacht sind. 2) Sie bleibt bestehen bei Verminderung des Druckes bis zu der in Crookes'schen Vacuumröhren herrschenden, äussersten Verdünnung der Gase. 3) Die Elektrisirung ist positiv für Rothgluth und alle darüber liegenden Temperaturen in Luft und Kohlensäure, während der Wasserstoff sich entgegengesetzt verhält. 4) Für Luft und Kohlensäure liegt das Maximum der Elektricitätsentwickelung bei heller Gelbgluth. 5) Die einen glühenden Körper umhüllende Gasschicht zeigt ein verschiedenes Verhalten hinsichtlich der Ableitung positiver und negativer Elektricität (unipolares Leitungsvermögen). Es wird immer diejenige Elektricität am schnellsten entladen, deren Vorzeichen der durch das Glühen im Gase entwickelten entgegengesetzt ist.

H. Sehedtler: Experimentelle Untersuchungen über das elektrische Verhalten des Turmalins. (Dissertation. Marburg 1886.)

Die thermoelektrischen Versuche des Verfassers wurden vermittelst der Kundt'schen Methode angestellt, nach welcher ein Gemenge von Schwefel und Mennige durch ein baumwollenes oder seidenes Sieb auf den erhitzten, sich abkühlenden Krystall gesiebt wird. Der durch die Reibung negativ elektrisch gewordene Schwefel setzt sich auf die positiv, die positiv elektrische Mennige auf die negativ erregten Stellen des Krystalls.

Die Resultate des Verfassers sind die folgenden:

Jedes der in Richtung der Hauptaxe hemimorphen Molecüle des Turmalins wird bei der Abkühlung in dieser Richtung polarelektrisch und wirkt auf seine Umgebung. Die elektrische Spannung eines Punktes der Seitenflächen des Turmalins ist der Art und Stärke nach abhängig von der elektrischen Erregung der Molecüle zu beiden Seiten eines durch jenen Punkt gelegten Querschnittes senkrecht zur Hauptaxe. Das Vorzeichen der Resultirenden sämmtlicher elektrischen Erregungen der Molecüle auf der einen Seite dieses Schnittes wird durch die dem letzteren zugewandten Pole des Molecüls bestimmt, ist also dem Zeichen des auf derselben Seite gelegenen Krystallpoles entgegengesetzt. Ihre Stärke wird durch Einschlüsse, die Aufeinanderfolge von Zonen verschieden starker Erregbarkeit, häufig von Trübungen besonders aber von Sprüngen geschwächt. Die Erregung der grünen, braunen und rothen Krystalle ist beträcht-

lich stärker, als die der wasserhellen und schwarzen; letztere sind öfters unelektrisch. Bei über 2 bis 3 mm dicken Krystallen entsteht während der Abkühlung ein zwischen den Krystallpolen gelegenes, die elektrischen Spannungen der Seitenflächen beeinflussendes Temperaturmaximum. Durch Wegnehmen der Oberflächenelektricität dickerer Krystalle wird die Resultirende, die auf die nach dem Temperaturmaximum gelegene Seite eines Querschnittes wirkt, im Verhältniss zu der der anderen Seite verstärkt. Zwischen den von den Polen auf den Seiten sich ausbreitenden, entgegengesetzten Spannungen befindet sich stets eine neutrale Zone. Die positive Spannung überwiegt durchschnittlich in der Ausbreitung. Es ist deshalb anzunehmen, dass elektrische Schwingungen in Richtung nach dem antilogen Pol besser übertragen werden als umgekehrt. Bei leitender Verbindung der End- oder Seitenflächen mit der Erde verhalten sich dieselben neutral. Verhindet man nur einen Pol leitend mit der Erde, so kann man auf den ganzen Seitenflächen die elektrische Spannung des freien Pols hervorrufen. Soweit nicht eine durch den Leiter entstandene Wärmebewegung im Turmalin die Ursache ist, beruhen letztere Erscheinungen auf der Wirkung der seitens der elektrischen Molecularpole des Turmalins in dem Leiter hervorgerufenen Influenzelektricität erster Art. R.

F. Osmond: Chemische Rolle des Mangans und einiger anderer Substanzen im Stahl. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 985.)

Wenn Stahl von einer sehr hohen Temperatur mit gleichmässiger Geschwindigkeit abgekühlt wird, dann beobachtet man im regelmässigen Gange der Temperaturabnahme interessante Abweichungen; zuerst wird bei einer bestimmten Temperatur die Abkühlung verlangsamt und gleichzeitig tritt eine Aenderung im magnetischen Verhalten ein, was auf eine Modification der Masse hinweist; nachdem dann der Verlauf der Abkühlung wieder eine Weile ein regelmässiger gewesen, hört bei einer bestimmten, niedrigeren Temperatur die Abkühlung ganz auf, es zeigt sich eine Erwärmung (Recalescenz), welche erst später einer weiteren regelmässigen Abkühlung Platz macht. Den Einfluss, den der Gehalt des Eisens an Kohle auf den Eintritt dieser beiden interessanten Punkte ausübt, hat Herr Osmond jüngst untersucht (Rdsch. II, 13); nun hat er auch den Einfluss des Mangans und anderer Substanzen ermittelt.

Vier Stahlsorten *A*, *B*, *C* und *D*, deren Mangangehalt 0,27, 0,50, 1 und 1,08 Proc. betrug, zeigten, wenn sie von 1100° abgekühlt wurden, die erste Verlangsamung der Abkühlung: *A* bei 800°—715°, *B* bei 760°—690°, *C* bei 725°—690° und *D* bei 720°—643°; ihre Recalescenz trat auf: in *A* bei 685°, in *B* bei 664°, in *C* bei 648°, in *D* bei 643°. Zwei Eisenmangane von resp. 20 und 50 Proc. Mangan zeigten weder die eine noch die andere Wärmeanomalie. Das Mangan verzögert somit die moleculare Umwandlung des Eisens und die Recalescenz, und zwar um so länger, je grösser seine Menge ist. Diese Wirkung ist absolut derjenigen vergleichbar, welche eine schnellere Abkühlung eines manganfreien Stahls von gleichem Kohlengehalt hervorbringen würde; sie ist gleichwerthig einer Härtung, was mit den bekannten mechanischen Eigenschaften des manganhaltigen Stahls übereinstimmt.

Wolfram hat die gleiche Wirkung wie Mangan und sogar noch in ausgesprochenerer Weise. Ein Stahl, der ziemlich viel Wolfram und Mangan enthielt, zeigte bei der Abkühlung von 1100° die Recalescenz erst bei 540—530°.

Chrom scheint auf die moleculare Umwandlung des Eisens nicht einzuwirken, wenigstens konnte sie an den untersuchten Proben nicht nachgewiesen werden; hingegen hat es eine deutliche, aber entgegengesetzte Wirkung auf die Recalescenz, wie das Mangan; es erhöht die Temperatur, bei welcher diese Erscheinung auftritt.

Silicium, das niemals ohne einen höheren Mangangehalt im Stahl vorkommt, scheint keinen Einfluss auf die untersuchten Erscheinungen zu haben. Der Schwefel hingegen neutralisirt, so zu sagen, einen Theil des Mangans. Ein Stahl, der 0,28 Proc. Schwefel und 0,51 Proc. Mangan enthielt, zeigte die Recalescenz bei 696°, während der Stahl *B* von gleichem Mangangehalt sie bei 664° hatte. Der Phosphor endlich zeigte keinen entschiedenen Einfluss, weder auf die moleculare Umwandlung, noch auf die Recalescenz.

Jeder fremde Körper im Stahl spielt somit eine bestimmte Rolle, und bestimmte Mengen der verschiedenen Körper zeigen in der Regel einen gleichen Einfluss nur in Bezug auf eine einzige physikalische Eigenschaft, während die anderen Eigenschaften gleichzeitig nach anderen Gesetzen verändert werden.

Julius Spiess: Ueber die auf Wasser gleitenden elektrischen Funken. (Dissertation. Marburg 1887.)

Lässt man über einer berussten Glasfläche zwischen zwei Elektroden einen elektrischen Funken überspringen, so zeichnet derselbe in der Russschicht eigenthümliche Figuren, welche, am eingehendsten von Herrn Autolik beschrieben, bisher noch keine erschöpfende Erklärung gefunden haben. Bei Wiederholungen dieser Versuche, um zu prüfen, in wie weit die Figuren durch Schallschwingungen der Luft erzeugt sind, kam Herr Spiess auf den Gedanken, die Funken statt über Glas über einer mit feinem Pulver bedeckten Flüssigkeitsoberfläche hingleiten zu lassen. Die Ausführung des Versuchs über Wasser ergab die Zweckmässigkeit dieses Verfahrens und bot Gelegenheit, eine Reihe interessanter Erscheinungen zu beobachten.

Sehr bald fiel die Thatsache auf, dass, während die Funken der Batterie nur wenige Centimeter lang waren, die über Wasser gleitenden diesen Betrag um das Zehnfache und mehr übertrafen. Die Erscheinung selbst bot einen höchst überraschenden Anblick. Unter den Polkugeln wurde das Wasser etwas in die Höhe gehoben, so dass ein kleiner Wasserhügel entstand; plötzlich sprang unter schwachem Geräusch ein weisslicher Funke über, während auf dem Wasser ein prachtvoller Stern mit vielfach verzweigten Radien von violetter Farbe entstand, und zwar sah man an beiden Polen dieselben Bilder, doch war das negative etwas kleiner. Verringerte man die Abstände der Pole, so wurden die Strahlen der Sterne in der Richtung zum anderen Pol immer länger, bis sich zwei oder mehrere erreichten und zum gleitenden Funken wurden, der von weisslicher Farbe war; die Sterne blieben dabei noch bestehen und wurden nur immer kleiner, je näher die Pole einander kamen, wobei der Knall immer heftiger, die Funkenbahn gestreckter und die Farbe immer intensiver weiss wurde.

Die Möglichkeit, auf diesem Wege mit einfachen Mitteln sehr grosse Funken zu erhalten, wird Gelegenheit geben, den Funken eingehender zu untersuchen, als bisher möglich war; freilich nahm die Intensität der elektrischen Entladung mit dem „Auseinanderzerren“ des Funkens ab, aber es konnte noch Zeichencarton von mässiger Stärke durchschlagen werden, und zwar befanden sich die Durchbohrungen an der Stelle, wo das Blatt ins Wasser tauchte. Ebenso war der gleitende Funke im

Stande, an jeder Stelle seiner Bahn mit Benzol getränkte Watte zu entzünden.

Die Versuche mit fliessendem Wasser und feuchtem Sande wie mit jungem, frischem Holze, welche interessante Annäherungen an die in der Natur beobachteten elektrischen Entladungen darboten, müssen im Original nachgelesen werden. — Eine weitere Versuchsreihe ergab, dass die Entladung als gleitender Funke auf der Wasserfläche auch dann noch erfolgte, wenn in der Nähe der Elektroden Kupferdrähte sich befanden, vorausgesetzt, dass die Entfernung der Pole vom Wasser ebenso gross war, wie die von den Drähten.

Wenn die Wasseroberfläche mit Lycopodium in wechselnder Dicke bestreut war, hinterliess der gleitende Funke Figuren, welche viel klarer und deutlicher als die Antolik'schen die Natur derselben erkennen liessen. Die Figur des auf Wasser gleitenden Funkens ist schwierig wiederzugeben und durch eine Beschreibung noch weniger zur Darstellung zu bringen. Es muss daher wieder auf die Originalabhandlung verwiesen werden und nur noch der Schluss sei angeführt, den der Verfasser über die Art der Entladung bei gleitenden Funken aus seiner Untersuchung abgeleitet.

Den bisherigen Erklärungen der Erscheinung, nach welchen die Funken gewissermaassen auf die berusste Platte aufspringen und dann weitergehen, kann sich Verfasser nicht anschliessen, vielmehr ist er der Meinung, dass man es bei denselben nicht mit einer einzigen Entladung, sondern mit drei verschiedenen zu thun hat. Die beiden Pole induciren auf der Oberfläche des Wassers ungleichnamige Elektricität; ist dann die Spannung gross genug geworden, so findet ein dreifacher Ausgleich statt. Naturgemäss ist z. B. die Spannung an der Stelle, welche dem positiven Pol gegenüberliegt, grösser, als die im Pole selbst, weil die vom negativen Pol verdrängte Elektricität zu der durch den positiven inducirten hinzukommt. Ist der Ausgleich zwischen den Polen und dem Wasser erfolgt, so bleiben in diesem noch ungleichnamige Elektricitäten übrig, die sich dann in dem längs der Oberfläche hingleitenden Funken ausgleichen. Die hierbei entstehenden Bilder und das eingehendere Verfolgen dieser Versuche versprechen Aufschlüsse über verschiedene in der Natur vorkommende Formen der Blitze und Blitzschläge, die, besonders an Bäumen, wohl vorzugsweise als gleitende Funken aufzufassen sind.

Justus Mensching u. Victor Meyer: Beschreibung eines Pyrometers. (Zeitschr. f. physikal. Chem. 1887, Bd. I, S. 145.)

Um mit demselben Apparat bei hohen Hitzegraden Dampfdichtebestimmungen und Temperaturmessungen ausführen zu können, hatten 1880 gleichzeitig Crafts und F. Meier, sowie V. Meyer und Züblin ein auf folgendem Princip fussendes Verfahren ausgearbeitet. Ein birnförmiger Dampfdichteapparat, wie er bei der Meyer'schen Verdrängungsmethode angewendet wird, wird mit reinem Stickstoff gefüllt, darauf der Stickstoff mit Salzsäuregas verdrängt und über Wasser gesammelt und gemessen; diese Operation wird einmal bei gewöhnlicher Temperatur, dann bei der zu messenden Temperatur ausgeführt. Aus dem Vergleich der in beiden Fällen erhaltenen Stickstoffvolume ergiebt sich, wenn man ferner den cubischen Ausdehnungscoëfficienten des Gefässmaterials kennt, die zu bestimmende Temperatur; die Methode ist bis 1700° brauchbar, da ja C. Langer und V. Meyer gezeigt haben, dass der Ausdehnungscoëfficient des Stickstoffs bis zu dieser Temperatur constant ist. Wird nun nach Beendigung der Temperaturmessung der Apparat wieder mit Stickstoff gefüllt, so ist es nur nöthig, die Gaszuführungsröhre herauszuziehen und den Kopf des Apparats entsprechend umzuändern, um den Apparat sofort zu einer Dampfdichtebestimmung bei derselben Temperatur benutzen zu können. Aber gerade dieses Herausziehen der Gaszuführungsröhre bedingt eine bei sehr hohen Hitzegraden nicht ganz einfache Operation und macht es unmöglich, den Apparat für die Dampfdichtebestimmung mit reinem Stickstoff gefüllt zu erhalten, da das Eindringen einer kleinen Menge Luft während des Herausziehens nicht zu verhinderu ist.

Die Herren Mensching und Meyer benutzen nun jetzt zur Vermeidung dieses Uebelstandes einen Platinapparat, bei welchem die Zuführungsröhre — eine starkwandige Platincapillare — durch den Deckel der Birne geführt ist und demnach bei allen Messungen fest mit dem Apparat verbunden bleibt. Mit diesem Apparat bestimmten sie die höchste Temperatur eines Perrot'schen Gasofens zu 1224°, die höchste Temperatur in jenem Schmelzofen, der für die Dampfdichtebestimmung des Zinks (Rdsch. II, 1) benutzt war, zu 1321° C. Mit diesem Apparat gelang es auch zum ersten Mal, die Dampfdichte einer Verbindung der Alkalimetalle — des Jodkaliums — zu bestimmen. Dahin zielende Versuche mit den älteren Apparaten waren nicht gelungen, weil bei Gegenwart der geringsten Spuren Luft der Jodkaliumdampf in Kaliumoxyd und Jod zersetzt wird; mit dem neuen Apparat dagegen, welcher eben die Luft vollkommen auszuschliessen gestattet, wurden brauchbare Resultate erzielt. Die Versuche, welche in dem erwähnten Schmelzofen oberhalb 1300° ausgeführt wurden, ergabeu Werthe, welche mit der aus der Molecularformel KJ sich berechnenden Dichte gut übereinstimmen. P. J.

J. Dewitz: Kurze Notiz über die Furchung von Froscheiern in Sublimatlösung. (Biologisches Centralblatt, 1887, Bd. VII, S. 93.)

Die Mittheilung des Herrn Tichomiroff über künstlich herbeigeführte Partheuogenesis durch mechanische oder chemische Reizung unbefruchteter Eier des Seidenspinners (Rdsch. II, 104) veranlasste Herrn Dewitz, eine ähnliche Erfahrung in Kürze zu publiciren. Dieselbe beansprucht zum Theil sogar ein noch höheres Interesse, da es sich nicht wie in dem Falle des russischen Beobachters um ein Insect handelt, bei welchem auch spontan Parthenogenese auftritt, sondern um ein Wirbelthier. Freilich war bei den unbefruchteten Froscheiern nicht eine vollständige Entwickelung eines Embryo zu beobachten, sondern nur das Auftreten der ersten Stadien der Umwandlung, welche die Eier nach stattgehabter Befruchtung zeigen.

Als nämlich Herr Dewitz zum Zwecke einer bestimmten Untersuchung unbefruchtete Eier von Rana fusca in Sublimatlösung legte, fand er am nächsten Tage zu seiner Ueberraschung die Eier gequollen und gefurcht. Bei einem Theil der Eier war nur eine, bei anderen mehrere Furchen erschienen; bei einigen waren die Furchen unregelmässig, bei anderen normal. Diese gelegentliche Beobachtung ist später in wiederholten Versuchen regelmässig bestätigt worden, und zwar nicht bloss an Rana fusca, sondern auch an R. esculenta und Hyla arborea.

Dass es sich bei dieser Erscheinung nicht um das Sichtbarwerden von bereits präformirt am Ei vorhandenen Furchen handele, glaubt Herr Dewitz dadurch erwiesen, dass die Furchung erst längere Zeit nach der Einwirkung des chemischen Reizes eintritt, ganz so wie auch die Wirkung des Spermas nicht sogleich sichtbar wird. Andererseits wird betont, dass eine freiwillige Furchung unbefruchteter Froscheier niemals beobachtet ist. Das Sublimat hat also hier einen Reiz ausgeübt, der die erste Entwickelung des Eies veranlasst hat.

L. Plate: Ueber einige ektoparasitische Rotatorien des Golfes von Neapel. (Mittheil. der zoolog. Stat. Neapel, Bd. VII, Heft 2, S. 234.)

Verfasser macht uns in diesem interessanten kleinen Aufsatze mit einigen neuen Mitgliedern der kleinen Räderthierfamilie der Seisoniden (n. g. Paraseison, das sich von Seison durch den Mangel des Enddarms unterscheidet) bekannt. Es sind das, wie man weiss, Rotatorien, welche auf den Kiemen von Nebalia schmarotzen und durch primitive Züge in ihrer Organisation dem

Urstamm der Räderthiere näher zu stehen scheinen, als irgend eine andere bekannte Familie derselben. Als Resultat seiner umfassenderen Untersuchungen über die Klasse theilt Verfasser die Räderthiere in drei Gruppen, nämlich 1. die Aductifera seu Philodineae, deren paarige ♀ Geschlechtsorgane keine Ausführungsgänge besitzen; 2. die Ductifera, welche den grössten Theil aller Genera umfassen, mit unpaarem Ovarium mit Ausführungsgang, zugleich die am höchsten differenzirte Gruppe. Den Aductiferen näher stehend, als den Ductiferen, obgleich mit Ausführungsgang der ♀ Geschlechtsorgane, ist die dritte Gruppe, die Seisoniden, welche Verfasser, wie schon gesagt, als die ursprünglichsten Räderthiere betrachtet. Eine Schwierigkeit bei dieser Eintheilung bildet nur der Kauapparat, in dem die Seisonideu sich wieder näher an die Ductiferen, als an die Philodinen anschliessen. J. Br.

F. Delpino: Die Blüthenzygomorphie nnd ihre Ursachen. (Malpighia 1887, Vol. I, Fasc. VI, p. 245.)

Der Zweck des vorliegenden Aufsatzes ist nachzuweisen, dass von den mancherlei Ursachen, welche die Zygomorphie bedingen (Rdsch. I, 397) die biologischen, welche Verfasser auch „Functions"- oder „Final"-Ursachen nenut, die wichtigsten siud. Dies zeige sich unter anderem darin, dass es iu keiuer der ausgesprochen zygomorpheu Familien anemophile, d. h. solche Pflanzen giebt, bei denen die Bestäubung nicht dureh Insecten, sondern durch den Wind vermittelt wird, und dass andererseits eiue enge Beziehuug zwischen Anemophilie und Aktiuomorphie besteht. Es sei falsch, die mechanischen Ursachen, namentlich den von Tragaxe uud Stützblatt auf die Blüthenknospe ausgeübten Druck in den Vordergrund zu stellen. Denn wenn dieser Druck eine so grosse Rolle spielte, so dürfte es weder zygomorphe Terminalblüthen noch aktinomorphe Lateralblüthen geben, eine Voraussetzung, die nieht zutrifft (Delphinium, Aconitum, Lysimachia nummularia, Vinca, Ornithogalum). Ferner müsste der erwähnte Druck eiue Ausdehnung der Blüthentheile in horizontaler Richtung herbeiführen, während die vorherrschende Ausdehnung derselbeu in zygomorphen Blüthen eine verticale ist. Die Reduction der Oberlippe bei Ajuga und Teucrium, die Längsspaltuug der Krone vieler Lobeliaceeu, das Fehlen des fünften Staubgefässes bei den Labiaten, alles dies ist in erster Linie nieht durch deu Umstand, dass jene abortirenden Organe sich an der Stelle befiuden, wo der Druck am stärksten ist, sondern vielmehr durch die Rücksicht auf eine erfolgreiche Befruehtung durch Insecten bedingt. Denn den Labiaten mit redueirter Oberlippe stehen andere gegenüber, wo gerade dieses Organ sehr stark entwickelt ist (Salvia); was die Lobeliaceen betrifft, so ist bei vielen Angehörigen dieser Familie, bei denen die Weite der Blütheuröhre die Pollenausstreuung gestattet, die Krone nicht gespalten; und hiusichtlich des fünften Staubgefässes der Labiaten ist auf die Gattungen Pentstemon und Jacaranda zu verweisen, wo dasselbe viel kräftiger entwickelt ist, als die anderen nnd eine neue biologisehe Function übernommen hat, indem es nämlich den Kreuzungsvermittlern als Stütze dient.

Hinsichtlieh einer dritten Art von Ursachen, die bei der Entstehuug der Zygomorphie betheiligt sind, uämlich den „Influenz"- oder „Condicional"-Ursachen, wie die Schwerkraft und das Licht, bemerkt Verfasser, dass dieselben niemals hervorrufend, sondern nur orientirend wirksam sein können. Kliuostatenversuche etc. seien zwar interessant, aber überflüssig, da ein scharfer Beobachter das Ergebniss voraussehen könne. Auch die niederen Grade der Zygomorphie dürfen uicht, wie Herr Vöchting es gethan (vergl. a. a. O.), ohne Annahme einer innereu Ursache, möge man dieselbe nun Instinct oder Nisus formativus oder Bildungsprincip nennen, erklärt werden. F. M.

J. Coaz: Erste Ansiedelung phanerogamischer Pflanzen auf von Gletschern verlassenem Boden. (Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1887, Nr. 1143 bis 1168, S. 3.)

Bekanntlich gehen die Gletseher der Schweiz (wie auch in ganz Europa, Asien etc.) seit 4 bis 5 Jahrzehnten beständig zurück. Die dadureh blossgelegte Bodenfläche bedeekt sich alsbald mit Pflanzen, indem namentlich durch Vermittelung des Windes und der Gewässer Samen und Pflanzentheile herbeigeführt werden. Um festzustellen, welche Pflanzen als die ersten Pioniere auf diesem ehemaligen Gletscherboden auftreten, uud wie sich derselbe allmälig mit Vegetation bekleidet, hat Herr Coaz im Jahre 1883 eiu Verzeiehniss der Flora des seit 1874 vom Rhonegletscher bei Gletsch verlassenen Bodens aufgenommen. Da seit 1874 die Grenze der Gletscherzunge jährlich im September mit schwarz angestrichenen Steinen bezeiehnet worden ist, so konnten die Pflanzen jedes Jahresgürtels ermittelt und auch der Zeitraum festgesetzt werden, während dessen sie sich angesiedelt hatten. Aus der von Herrn Coaz mitgetheilten Liste ergiebt sich folgende Zusammenstellung:

	Gürtel	qm	Arten	Ansiedelungszeit in Jahren
1	1874/75	38 000	39	9 bis 10
2	1875/76	26 200	37	8 „ 9
3	1876/77	36 600	23	7 „ 8
4	1877/78	16 800	12	6 „ 7
5	1878/79	27 900	9	5 „ 6
6	1879/80	40 800	9	4 „ 5
7	1880/81	23 200	7	3 „ 4
8 bis 10	1881/83	46 900	1	1 „ 3

Sämmtliche vorgefundeuen Pflanzen vertheilen sich auf 18 Familien mit 38 Gattungeu und 70 Arteu. Mit den zahlreichsten Gattungen und Arten sind die Gramineen und Compositen vertreten. Diejenige Pflanze, die sieh am ausiedelungstüchtigsten zeigte, war Saxifraga aizoides, denn sie fand sich in sämmtlichen acht Jahresgürteln vor. Sie liebt feuchten, besonders von Wasser berieselten Boden, wie solcher auf Moräuen häufig vorkommt. Durch sieben der acht Gürtel geht das Epilobium Fleischeri und die Oxyria digyna. Auf diese folgen in der Häufigkeit ihres Auftreteus Poa nemoralis, Saxifraga aspera, Achillea moschata, Sagina Linnaei. Auffallend ist es, dass die Weiden sich erst im zweiten Gürtel (1875/76) und nur in drei Arten einfinden, während der Aletschgletscher dereu acht besitzt, und obgleich iu jeuer Gegeud zahlreiche Weidenarten vorkommen, deren Same bekanntlich sehr weit fliegt. M.

F. A. Forel: Le Lac Léman. Préeis scientifique. Deuxième éditiou, revue et augméntée. (Basel-Genf-Lyon, H. Georg, 1886.)

Man kann das Schriftchen als eine umfassende und fein ausgeführte physikalische Geographie des Genfersees und seiner unmittelbaren Umgebung bezeichnen. Uuter den besouders bemerkenswerthen und in dieser Form nicht leicht anderwärts zu findenden Materien erlauben wir uns hervorzuhebeu die genaue Statistik der Zu- und Abflüsse in quantitativer Beziehung, die Beschreibung der Pegel, sowie der durch sie aufgezeichueten Höhenuntersehiede im Stande des Seespiegels, die sowohl durch Strömungen und gewöhnlichen Wogeugang als auch durch die — selbstverständlich sehr eingehend geschilderten — „Seiches" bedingt sein könuen, die sonderbaren „Oelflecken", die Detailbeschreibung der herrschenden Winde, vorab der „Bise", die sorgfältigen Angaben über Farbe, Durchsichtigkeit und Wärme des Seewassers, die Bemerkuugen über optisch-meteorologische Phänomene, wobei auch der Dufour'sehe Beweis für die Erdrundung Erwähnung findet, endlich die gleichfalls sehr gründlichen Nachweisungen über die Vertheilung der Organismen. Eine Bibliographie der wissenschaftlichen Leman-Literatur ist beigegeben. Unbedingte Aufuahme in die Lehrbücher der Geophysik verdient Forel's neue Temperatursehichten-Lehre, da dieselbe sieherlich nicht nur für den Genfersee, sondern auch für andere Wasserbecken von ähnlicher Grösse Gültigkeit beanspruchen darf. S. Günther.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 9. Juli 1887. **No. 28.**

Inhalt.

Astronomie. A. Bélopolsky: Die Sonnenflecke und ihre Bewegung. S. 221.

Physik. Carlo Marangoni: Beziehungen zwischen der Elektricität und dem Lichte. Zweite Mittheilung. S. 222.

Botanik. Otto Müller: Untersuchungen über die Ranken der Cucurbitaceen. Leclerc du Sablon: Untersuchungen über die Einrollung der Ranken. Julius Wortmann: Ueber die rotirenden Bewegungen der Ranken. P. Duchartre: Beobachtungen über die Ranken der Cucurbitaceen. G. Worgitzky: Vergleichende Anatomie der Ranken. S. 223.

Kleinere Mittheilungen. G. Karsten: Studie über die Eisverhältnisse im Kieler Hafen, gestützt auf Beobachtungen von 1848/1849 bis 1885/1886. S. 226. — W. Spring: Ueber den Ursprung der Färbungserscheinungen des Meerwassers und des Wassers der Seen. S. 226. — R. Bunsen: Ueber das Dampfcalorimeter. S. 227. — H. Landolt: Ueber die Zeitdauer der Reaction zwischen Jodsäure und schwefliger Säure. S. 227. — Giorgio Spezia: Ueber die Schmelzbarkeit der Minerale. S. 227. — Albert Gaudry: Der kleine Ursus spelaeus von Gargas. S. 227. — A. Giard: Sterilität durch Parasiten verursacht und ihr Einfluss auf die äusseren Charaktere der Männchen bei den Dekapoden Crustaceen. S. 227. — E. Manpas: Ueber die Vermehrungsfähigkeit der Wimperinfusorien. S. 228. — Éd. Dupont: Entdeckung von Stein-Werkzeugen im Congo-Staat. S. 228.

A. Bélopolsky: Die Sonnenflecke und ihre Bewegung. (Moskau 1886. 8°. 184 Seiten u. 7 Tafeln.)

Die Ansichten der Sonnenphysiker über die physische Beschaffenheit der Sonne gehen noch heutigen Tages weit aus einander. Seit der Entdeckung der Spectralanalyse besteht ja allerdings in vielen Punkten kein Zweifel mehr; aber je genauer die Vorgänge auf der Sonne erforscht werden, um so verwickelter stellen sich dieselben dar, und um so schwieriger wird die Aufgabe, aus einer einzigen Theorie Alles zu erklären. Die Arbeit von Bélopolsky bezieht sich wesentlich auf die Bewegungsverhältnisse der Sonnenflecke und wir wollen daher Einiges über dieselben hier vorausschicken.

Die Ortsveränderungen der Flecke auf der scheinbaren Sonnenscheibe werden hauptsächlich durch die Rotation der Sonnenkugel hervorgebracht, welche in etwa 25 Tagen vor sich geht. Die Bestimmungen der Rotationsdauer aus den einzelnen Flecken weichen aber beträchtlich von einander ab und zwar allgemein in dem Sinne, dass die Rotationsdauer um so kürzer ausfällt, je näher der Fleck am Aequator liegt. Von einer Rotation der Sonne im Sinne der Erdrotation kann also keine Rede sein, vielmehr ist die Rotation der Sonne auf der Oberfläche eine ungleiche, abhängig von der heliographischen Breite. Ausserdem besitzen die Flecke eine eigene Bewegung, welche im Sinne der Sonnenmeridiane erfolgt, und also eine Breitenänderung der Fleckenörter bedingt. Neben diesen, im Allgemeinen ziemlich regelmässig verlaufenden Erscheinungen kommen aber auch noch andere, zuweilen ganz unregelmässige oder abnorme Bewegungen vor, indem z. B. innerhalb einer Fleckengruppe die einzelnen Flecke durchaus verschiedenen Ortsveränderungen unterworfen sind.

Was die Häufigkeit der Flecke anbetrifft, so ist dieselbe bekanntlich einer starken, periodischen Schwankung unterworfen, die auch nicht ohne Einfluss auf die Oerter der Flecke und ihre Bewegung ist. Nach einem Minimum treten die Flecke zuerst fast nur in ziemlich hohen Breiten auf, um nachher sich mehr dem Aequator zu nähern, und gewisse Daten sprechen auch dafür, dass die Rotationsdauer der Flecke ebenfalls von der Häufigkeitsperiode beeinflusst wird.

Herr Bélopolsky findet, unter Benutzung seiner eigenen Beobachtungen und derjenigen anderer Sonnenphysiker, alle diese hier erwähnten Bewegungsverhältnisse der Flecke bestätigt, und bespricht an der Hand dieser Facta zunächst die Theorien von Secchi, Young, Faye, Zöllner, Langley und Spörer. Er selbst nimmt als bewiesen an, dass die Flecke Abkühlungsproducte sind, ungefähr wie die Wolken in unserer Atmosphäre.

Dass die eigenen Bewegungen der Flecke gewissen Strömungen auf der Sonnenoberfläche zuzu-

schreiben sind, nehmen wohl alle genannten Astronomen an, und Herr Bélopolsky glaubt nun zur Erklärung dieser Strömungen den Weg gefunden zu haben, und zwar durch Anwendung der von Joukowsky und Ferrel gefundenen Resultate über die Bewegungsverhältnisse im Inneren und an der Oberfläche von rotirenden, flüssigen Kugeln.

Joukowsky ist, auf theoretische Untersuchungen gestützt, zu folgenden Schlüssen gelangt. In einer flüssigen Kugel, deren verschiedene Schichten ungleiche Rotationsgeschwindigkeiten haben, entstehen Ströme, welche den Meridianen entlang verlaufen und symmetrisch zum Aequator liegen. Am Aequator selbst findet keine Strömung statt; die Maximalgeschwindigkeit wird unter dem 45. Breitengrade erreicht. Die Richtung der Strömungen auf der Oberfläche hängt von der Vertheilung der Geschwindigkeiten im Inneren der Kugel ab: wenn die Rotation nach dem Centrum zu schneller wird, gehen die Strömungen vom Aequator zu den Polen, im anderen Falle umgekehrt. Diese theoretisch erhaltenen Schlüsse sind auch experimentell bestätigt worden, und man muss hiernach schliessen, dass die Oberfläche der flüssigen Sonne langsamer rotirt als die inneren Schichten.

Es ist also das Vorhandensein von Strömungen zurückgeführt auf eine ungleiche Rotation im Inneren des Sonnenkörpers, und die Arbeit von Ferrel zeigt nun, wie aus derselben Annahme die Rotationsänderung im Sinne der Breite erklärt werden kann durch die Reibung der einzelnen Schichten an einander.

Setzt man voraus, dass die Dichtigkeit im Inneren der Sonne nach dem Roche'schen Gesetze (vergl.: Ueber die Zunahme der Schwere beim Eindringen in das Erdinnere, Rdsch. II, 134) variirt, so erreicht die Intensität der Schwere ein Maximum in einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche, und es ist wahrscheinlich, dass auch hier das Maximum der Rotationsgeschwindigkeit stattfindet. Die Reibung zwischen zwei angrenzenden Schichten von den Geschwindigkeiten S und s vergrössert die kleinere der beiden linearen Geschwindigkeiten um eine Grösse, proportional dem Ausdruck $(S-s)^2 r^2 \cos^2\lambda$, wo r der mittlere Radius, und λ die heliographische Breite ist. Die correspondirende Winkelgeschwindigkeit wird also vermehrt um einen Betrag, proportional dem Ausdruck $(S-s)^2 r \cos\lambda$, und hieraus ergiebt sich für die Rotationsgeschwindigkeit eines Punktes der Sonnenoberfläche von der Breite λ:

$$\xi = s + a \cos\lambda.$$

Dies ist eine Formel, welche die Beobachtungen recht gut darstellt.

Zur Erklärung der Periodicität der Sonnenflecke wird auf die periodischen Oscillationen hingewiesen, welchen nach den mathematischen Untersuchungen von Lejenne-Dirichlet die Gleichgewichtsform einer rotirenden, flüssigen Masse innerhalb zweier constanten Grenzen unterworfen sein kann.

Sr.

Carlo Marangoni: Beziehungen zwischen der Elektricität und dem Lichte. Zweite Mittheilung. (Atti della R. Accademia dei Lincei, Rendiconti. 1887, Ser. 4, Vol. III [1], p. 202.)

Nach Publicirung der ersten Untersuchung der Erscheinungen, die beim Durchschlagen eines elektrischen Funkens durch Krystalle entstehen (Rdsch. II, 157), hat Herr Marangoni noch weitere Beobachtungen über das Verhalten von Platten aus isländischem Spath und aus Steinsalz gemacht und einige neue Thatsachen gefunden, welche den Gegenstand seiner zweiten Mittheilung bilden.

Wenn man einen Krystall von isländischem Spath in der Ebene, die durch den Riss hindurchgeht, spaltet, sieht man, dass das vom elektrischen Funken erzeugte Loch cylindrisch ist und einen Durchmesser von $^1/_3$ mm hat. Die Oberfläche des Loches ist nicht glänzend, sondern matt. An den beiden Seiten des Loches befinden sich Riefen, die wie die Bärte von Federn angeordnet sind.

Im isländischen Spath sind verschiedene Richtungen der Entladung möglich. In den zu einer Rhomhoëderfläche parallel geschnittenen Platten wurden drei Richtungen beobachtet, nämlich entweder 1) ein Loch in einem Hauptschnitt fast parallel zur kleineren Diagonale der entsprechenden Fläche des Rhomhoëders; oder 2) ein Loch parallel zur Hauptaxe; oder 3) ein Loch parallel zur Richtung einer Rhomboëderkante.

In einigen Krystallen besteht das vom Funken erzeugte Loch aus einem Bruch, der zwei oder drei Linien zeigt, die stets mit den drei erwähnten Richtungen zusammenfallen. In einigen Fällen erzeugte ein und dieselbe Entladung zwei getrennte Löcher, die fast in entgegengesetzten Richtungen liegen. In drei Fällen konnte man sich überzeugen, dass diese beiden Löcher, welche von Punkten in der Nähe der positiven Spitze ausgingen, parallel zu den kleineren Diagonalen der zwei anliegenden Rhomhoëderflächen gerichtet waren.

In einer zu den Würfelflächen parallelen Platte von Steinsalz ist das Loch, wenn die Entladung in der Mitte hindurchgeht, senkrecht zur Oberfläche, das heisst parallel einer Axe des Würfels. Wenn aber die Entladung in der Nähe des Randes erfolgt, durchsetzt das Loch die Kante und macht mit der Axe einen Winkel von 45°; es ist also parallel der Kante des Octaëders 111, $\bar{1}11$.

Schneidet man die Platten nach anderen Richtungen, so kann man die eine Richtung der Entladung mehr begünstigen als eine andere, oder Löcher erzeugen, die verschieden sind von den oben erwähnten. Die Platten des isländischen Spathes senkrecht zur Hauptaxe begünstigen Durchbohrungen nach dieser Axe. Schneidet man das Steinsalz parallel einer Rhomboëderfläche oder zu einer Octaëderfläche, so erfolgt die Entladung im ersten Falle in der Richtung parallel zu den Kanten des Tetraëders 111, $\bar{1}11$ und im zweiten Falle in der Richtung der Diagonale des Würfels 101, 011, oder der Kante des Rhomboëders.

Das Loch ist stets von Sprüngen begleitet, von denen jeder in einer durch das Loch gehenden Ebene liegt. Die Sprünge können der Zahl nach von einem bis vier variiren, je nach der Richtung des Loches. Im isländischen Spath hat man nur einen Sprung, wenn das Loch nahe parallel ist der Kante des umgekehrten Rhomboëders — 2 R. Meistens entspricht der Sprung dem Hauptschnitt des Rhomboëders; aber oft findet man den Sprung in einer anderen Ebene, die nahezu parallel ist der entsprechenden Rhomboëderfläche, und man kann drei oder vier successive Abwechselungen der genannten beiden Ebenen haben.

Im Steinsalz findet man zwei Sprünge, die zu einander senkrecht sind, wenn das Loch parallel ist einer Axe oder der Kante des Tetraëders, oder auch der Kante des Octaëders. Zuweilen sind im Steinsalz vier Sprünge vorhanden, wenn das Loch einer Axe parallel ist. Endlich findet man drei Sprünge sowohl im Steinsalz wie im isländischen Spath, wenn das Loch parallel ist der Diagonale des Würfels, oder der Hauptaxe des Rhomboëders. Diese Sprünge bilden unter einander Winkel von 120° und sind im Rhomboëder parallel den drei Nebenaxen.

Die Polarisationserscheinungen in den durchbohrten Krystallen sind mit besseren und kräftigeren Instrumenten untersucht worden als früher. Man sah noch besser die hellen und dunklen Sterne in dem von der Entladung erzeugten Loche, und dies bestätigte die in der ersten Mittheilung aufgestellte Hypothese, dass diese Erscheinungen von localer Aenderung der Dichtigkeit herrühren. Wenn das Loch in Glas von einem einzelnen Funken erzeugt worden, so bildete es einen sehr feinen Sprung, welcher in allen Azimuten drehte, und man sah im Polarisationsapparat sehr schön die früher beschriebenen hellen und dunklen Kreuze. Wenn man aber durch dasselbe Loch mehr Funken durchgehen liess, dann vermehrten sich die Sprünge und die Kreuze verschwanden nach und nach. Nachdem man sehr viele Entladungen hat durchgehen lassen, wird das Loch gross, cylindrisch und voll Glaspulver; gleichzeitig verschwinden die optischen Erscheinungen.

Ausser den bisher geschilderten Erscheinungen, welche die in der ersten Mittheilung nachgewiesene Analogie zwischen der Fortpflanzung des Lichtes und der Elektricität bestätigten, hat Herr Marangoni eine Reihe von Thatsachen gefunden, welche diese Analogie einschränken. Er fasst dieselben in seiner zweiten Mittheilung als „negative Resultate“ wie folgt zusammen:

Das Licht durchdringt die Krystalle in allen Richtungen, die elektrische Entladung durchsetzt dieselben aber nur in wenigen Richtungen.

Das Licht wird in anisotropen Krystallen doppelt gebrochen; die Entladung hingegen erzeugt ein einziges Loch; ausgenommen ist der erwähnte Fall der zwei Löcher in von einander sehr verschiedenen Richtungen, der als ein Fall von Doppelbrechung aufgefasst werden könnte.

Um zu untersuchen, ob andere Analogien zwischen Elektricität und Licht existiren, wurden folgende Versuche gemacht: das polarisirte Licht geht in den plagiëdrischen Quarzen (in der Richtung der Hauptaxe) so, dass die Schwingungen eine gekrümmte Helicoide durchlaufen. Man liess nun eine Entladung durch einen linksdrehenden Quarz gehen, um zu sehen, ob der Sprung die Gestalt einer Wendeltreppe annehmen werde; aber die Platte war zu dünn und es entstanden nur muschelige Brüche. Dickere Quarzplatten wurden nicht durchbohrt, weil sie zu dicht sind, und die Entladung erfolgte nach der Seite.

Wenn das Licht durch einen isländischen Spath gegangen, so geht es als polarisirter Strahl durch jeden anderen isotropen Körper. Es wurde nun erwartet, wenn man auf eine Glasplatte eine Spathplatte legt, und beide durch einen Funken durchbohrt, dass man auch im Glase ebene Sprünge finden werde. Die Entladung wurde einmal vom Spath durch das Glas und ein zweites Mal in umgekehrter Richtung durchgeschickt; aber das Glas wurde stets in gleicher Weise durchbohrt, die Sprünge lagen in allen Azimuten.

„Diese Resultate sind der Gleichstellung der Erscheinungen der elektrischen Entladung und der Fortpflanzung des Lichtes nicht günstig; aber ich fürchte, dass ich nicht unter günstigen Bedingungen experimentirt habe aus Mangel guter Krystallschnitte, und ich muss auch diese Notiz mit dem Wunsche schliessen, dass ich bald die Beobachtungen wiederholen könne an anderen Exemplaren, welche verschiedenen Krystalltypen angehören. Uebrigens zeigen auch die Erscheinungen der Elektricität und des Magnetismus sehr ausgesprochene Unterschiede; und dennoch ist es sicher, dass es sich nur um eine Erscheinung, die elektromagnetische, handelt, und dass nur in einigen Fällen die elektrische Wirkung, in anderen die magnetische vorherrscht.

Ich bemerke noch, dass, welches auch das Ergebniss der gefundenen Analogie sein werde — ob sie sich als eine empirische oder rationelle herausstellt —, die Thatsache an sich gleichwohl wichtig ist, da sie ein neues specifisches Charakteristicum darbietet, um die Richtungen der Axen auch in einem Bruchstück eines Krystalls zu erkennen, und dass sie daher neues Licht wird verbreiten können über die Structur und die Molecularbewegungen in den krystallisirten, festen Körpern.“

Otto Müller: Untersuchungen über die Ranken der Cucurbitaceen. (Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 1886. Bd. IV, S. 97.)

Leclerc du Sablon: Untersuchungen über die Einrollung der Ranken. (Annales des sciences naturelles. 1887. Série VII, T. V, p. 5.)

Julius Wortmann: Ueber die rotirenden Bewegungen der Ranken. (Botanische Ztg. 1887, Jahrg. 45, Nr. 4 bis 9.)

P. Duchartre: Beobachtungen über die Ranken der Cucurbitaceen. (Bulletin de la société botanique de France. 1886. T. XXXIII, p. 10 et 157.)

G. Worgitzky: Vergleichende Anatomie der Ranken. (Flora 1887, Jahrg. 70, Nr. 1 bis 6.)

Die Ursachen der Rankenbewegungen sind trotz der sorgfältigen Arbeiten ausgezeichneter Forscher noch keineswegs klargestellt. Zu den ersten, die sich mit dem Mechanismus des Windens der Ranken beschäftigten, gehört Dutrochet. Er erklärte es ebenso, wie das Winden der Schlingpflanzen, den Schlafzustand der Blätter und Blüthen, die Bewegungen der sensitiven Pflanzen durch die von ihm entdeckte Endosmose und Exosmose. Die Krümmung einer Ranke wird nach ihm dadurch hervorgerufen, dass die Endosmose und in Folge dessen auch die Turgescenz in den Zellen der convexen Seite grösser wird als in denjenigen der concaven.

Es war dann Hugo v. Mohl's Verdienst, zuerst auf den Unterschied in den Bewegungen der schlingenden Stengel und der Ranken hingewiesen und die Annahme Dutrochet's, dass die Gefässbündel bei der Vermittelung der Bewegung thätig seien, beseitigt zu haben. Die Angabe Mohl's, dass sowohl bei den schlingenden Stengeln, wie bei den Ranken die Berührung mit der Stütze als Reiz auf das betreffende Organ wirkt, wurde später durch Darwin widerlegt, welcher hervorhob, dass nur die Ranken reizbar sind. Darwin stellte sich auch der von Mohl, Sachs und de Vries vertretenen und bisher ziemlich allgemein aeceptirten Theorie entgegen, wonach die Krümmung der Ranke durch das stärkere Wachsthum der einen Seite hervorgerufen wird (vgl. Penhallow, Rdsch. I, 244). Als einen Hauptein-wand dagegen führte er die ausserordentliche Schnelligkeit an, mit welcher die Krümmung der Ranke nach der Berührung mit der Stütze erfolgt. Er schliesst daraus, dass die erste Bewegung vom Wachsthum unabhängig sei.

Auf diesen Standpunkt stellen sich auch die Herren Müller und Leclerc in ihren oben bezeichneten Abhandlungen. Ausser dem von Darwin geltend gemachten Einwand führen sie u. A. gegen die Wachstbumstheorie noch an das Wiedergeradestrecken bereits gekrümmter Ranken nach kurzer Einwirkung des Reizes und die Krümmungserscheinungen, die an Ranken anftreten, welche in Wasser und andere Flüssigkeiten gelegt werden. Beide Forscher ziehen zur Erklärung der Bewegungsvorgänge das Ergebniss der anatomischen Untersuchung heran, und Hr. Müller gelangt zu dem Schlusse, dass die Bilateralität des anatomischen Baues eine Bedingung des Einkrümmungsvermögens der Ranken sei. Die obere und untere Seite der Ranke zeigen nämlich einen verschiedenen, die rechte und linke aber einen gleichen Bau. „Wichtig ist vor Allem, dass alle leicht veränderlichen Bestandtheile sich nach der convex werdenden Seite concentriren, alle festeren dagegen nach der concav werdenden“ [1]). Hier liegt vor Allem der festeste Theil der ganzen Ranke, das Sklerenchym, ferner das grösste Gefässbündel und ein breiter Collenchymstreifen, während die obere Hälfte der Ranke im Wesentlichen nur aus grossen, dünnwandigen Parenchymzellen besteht. „Dieser obere Theil ist also der am leichtesten veränderliche, er kann am leichtesten Flüssigkeiten aufnehmen und sich am leichtesten dehnen.“ Die gegebenenfalls wieder eintretende Geradestreckung der Ranke beruht darauf, dass die Zellen des convexen Theils die Flüssigkeit wieder an jene Gewebe zurückgeben, aus denen sie ihnen zugeführt wurde.

Hiernach würde also die ungleiche Turgescenz in der Ranke, wie schon Dutrochet wollte, die Formveränderung hervorrufen; und wie Sachs mittheilt (Pflanzenphysiologie, 1882, S. 812), besteht auch nach Untersuchungen von de Vries die erste directe wahrnehmbare Wirkung eines Reizes in der Zunahme des Turgors auf der freien nicht berührten Oberseite der Ranke, in Folge dessen das Wachsthum auf dieser Seite beschleunigt wird.

Herr Leclerc du Sablon erkennt gleichfalls in der Verschiedenheit des Turgors die Ursache der Rankenkrümmung. Seine anatomischen Untersuchungen, die sich nicht auf die Cucurbitaceen beschränken, führen zum Theil auf dieselben Resultate, wie die des Hrn. Müller, zeigen aber, dass nicht alle Ranken nach Bau und Function bilateral sind. Eine Rankenseite ist um so empfindlicher gegen die Berührung, als sich in ihrer Nachbarschaft eine grössere Zahl von Fasern mit zarten Scheidewänden oder von sehr verlängerten Zellen befinden. (Auch Hr. Müller fand, dass die Ranken nur so lange reizbar sind, als sich das Sklerenchym noch in unverholztem Zustande befindet.) Die auf einer einzigen Seite reizbaren Ranken (Cucurbitaceen, Passifloreen) haben nur an dieser Seite solche Fasern; bei den an allen Seiten reizbaren sind sie symmetrisch um die Axe vertheilt (Ampelideen). Während ins Wasser getauchte, bilaterale Ranken sich krümmen, thun dies radial gebaute Ranken nicht; entfernt man aber eine Gewebeschicht in der ganzen Länge einer Seite, z. B. einer Weinranke, so benimmt sich letztere ganz wie eine bilaterale Ranke.

Die Einkrümmung der Ranke kommt nach Hrn. Leclerc dadurch zu Stande, dass die durch die Berührung mit der Stütze zusammengedrückten Zellen einen Theil ihres Inhaltes an die benachbarten Zellen, deren Turgor in Folge dessen zunimmt, abgiebt. Die Zellen des Markes und der nicht reizbaren Seiten vergrössern sich so auf Kosten der gereizten Zellen und es resultirt eine Krümmung, welche beim Fortdauern der Berührung schliesslich durch Wachsthum definitiv wird.

Wir konnten hier nur das Hauptergebniss der vorliegenden Arbeiten hervorheben, auf andere inter-

[1]) Aehnlich spricht sich auch Hr. Duchartre in seinem etwas älteren, noch unten zu besprechenden Aufsatz aus.

essante Punkte einzugehen, an denen besonders die Müller'sche Abhandlung reich ist, fehlt uns der Raum. Nur auf eins sei noch hingewiesen. Die Bewegungen, welche eine Ranke ausführt, sind je nach ihrem Entwickelungsstadium sehr verschiedener Art. Hr. Müller unterscheidet für die Cucurbitaceen-Ranken acht Arten der Bewegung: 1) das Geradestrecken der Ranke beim Hervortreten aus der Knospe; 2) die Circumnutation; 3) das plötzliche Ergreifen der Stütze; 4) das allmälige Umwickeln der Stütze; 5) das Geradestrecken nach Entfernung des reizenden Gegenstandes; 6) die spiralige Aufrollung des unteren, nicht um die Stütze gerollten Theiles der Ranke (durch diese Aufrollung wird die Pflanze an die Stütze herangezogen); 7) die knäuelige Einrollung der Ranken, welche nicht gefasst haben; 8) das Herabkrümmen dieser Ranken. — Die unter 6) erwähnte Bewegung betrachtet man allgemein als eine Fortsetzung der unter 4) genannten, indem sich der durch die Stütze ausgeübte Reiz auch auf den freien Theil der Ranke fortpflanzt. Hr. Leclerc ist jedoch auf Grund seiner Beobachtungen zu dem Ergebniss gelangt, dass die Aufrollung des freien Theiles der Ranke der „freiwilligen" Einrollung jener Ranken, welche keine Stütze gefunden haben, entspricht.

Während die bisher besprochenen Arbeiten die unmittelbaren Ursachen des Windens behandeln, beschäftigt sich die des Herrn Wortmann mit den zu Grunde liegenden Kräften. Verfasser hatte früher (Rdsch. I, 331; II, 15) gefunden, dass die Circumnutation durch das Zusammenwirken von Geotropismus und Flankennutation zu Stande kommt [1]). Für die Ranken legt nun Hr. Wortmann dar, dass die Stellung derselben theils durch den Geotropismus, theils durch das Eigengewicht der Ranke beeinflusst wird, dass aber alle diese Factoren an dem Zustandekommen der rotirenden Bewegungen der Ranken unbetheiligt sind. Er geht bei seinen Schlüssen von der Eigenthümlichkeit der meisten Ranken aus, nur auf einer ganz bestimmten Seite reizbar zu sein, wodurch bewirkt wird, dass fortdauernd eine Seite Unterseite bleibt. Am Klinostaten unterbleibe allerdings auch bei den Ranken die rotirende Bewegung; die Ursache hiervon liege aber nur darin, dass durch den Einfluss des Eigengewichtes die Ranke während der Drehung am Klinostaten fortwährend passiv hin- und hergebogen werde, so dass eine rotirende Bewegung gar nicht mehr aufkommen könne. — Der Geotropismus ist nur im Stande, die Ranke bis zu einer gewissen Höhe über die Horizontale zu bringen. Wenn aber trotzdem bei jungen Ranken zeitweise die Verticale erreicht wird, und wenn dann, trotzdem das Eigengewicht nicht mehr mitspielt, die Ranke aus der Verticalen wieder herausgelangt, so können diese Bewegungen nur auf spontaner Hebung und Senkung durch ungleiches Waehsthum beruhen. Diese Darlegung wird durch die mitgetheilten Beobachtungen erläutert. Die Rankenbewegungen lassen sich somit durch eine rein spontane Rotation unter steter Berücksichtigung des Einflusses von Geotropismus und Eigengewicht auf die Stellung der Ranke erklären.

In Bezug auf die erste Bewegung der jungen Ranke, das Geradestrecken derselben beim Hervortreten aus der Knospe, ist hervorzuheben, dass nur bei den Cucurbitaceen die Ranke in der Jugend schneckenartig eingerollt ist und zwar in der Art, dass die später reizbare Seite nach aussen gekehrt ist. „Die Ranken anderer Pflanzen sind von vornherein mehr oder weniger gerade, d. h. nicht eingewickelt" (Sachs, Pflanzenphysiologie, S. 806). Wie Hr. Duchartre zeigt, ist es aber auch eine irrige Annahme, dass alle Cucurbitaceen jene schneckenartige Einrollung zeigen. Nur 8 Species unter 22 zeigten dieselbe, während bei den anderen 14 die Ranken von vornherein gerade gestreckt waren. Ausserdem macht der genannte Forscher einige merkwürdige Angaben über die oben unter 4), 6) und 7) aufgeführten Bewegungen. Es ist bekannt, dass in der von dem freien Theil der Ranke gebildeten Spirale (Nr. 6) sogenannte Wendepunkte auftreten, an welchen die Windungen eine entgegengesetzte Richtung nehmen. Dieser Wechsel in der Windungsrichtung ist, wie Darwin und v. Sachs gezeigt haben, eine mechanische Nothwendigkeit, um die mit den Windungen verbundene Torsion auszugleichen. Solche Richtungsänderungen sollen nun nach Hrn. Duchartre auch bei der spiraligen Aufrollung ganz freier Ranken und ferner an dem um die Stütze gerollten Theil einer Ranke auftreten, obgleich in diesen Fällen von einer mechanischen Nothwendigkeit nicht die Rede sein kann.

Die Arbeit des Hrn. Worgitzky endlich behandelt vom Standpunkte der physiologischen Anatomie die Vertheilung der mechanischen und ernährungsphysiologischen Gewebe in der Ranke. Seine Ergebnisse fasst der Autor in folgender Weise zusammen: Die Gewebeanordnung im Bau der rankenden Organe erweist sich stets als in innigstem Zusammenhang stehend mit den Forderungen, welche die Beanspruchung an ihre Leistungsfähigkeit ihrer Construction stellt. Die Beanspruchung der Ranke ist eine vorherrschend mechanische, daher erscheinen die der Ernährung dienenden Gewebe in ihrer Querschnittsfläche reducirt, während die mechanisch wirksamen prädominiren, und in der Vertheilung der Gewebe auf dem Querschnitt vor Allem ihren Leistungen Rechnung getragen wird. Die mechanische Beanspruchung ist vor und nach Umfassung einer Stütze eine verschiedene; daher treten auch mit Umfassung der Stütze im Bau der Ranke stets mehr oder minder weit gehende anatomische Veränderungen auf. Die mechanische Beanspruchung ist aber auch in den schraubenfederartig gekrümmten Theilen eine andere, als in den der Stütze direct anliegenden; für erstere

[1]) Wir machen bei dieser Gelegenheit auf die von Hrn. Wortmann gegen die Angriffe des Hrn. Ambronn veröffentlichte Erwiderung und die hierauf ergangene Antwort aufmerksam (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. IV, S. 414; Bd. V, S. 103).

ist Beweglichkeit, für letztere Starrheit der Windungen das beherrschende Moment; daher ist auch der anatomische Bau beider Windungen ein mehr oder minder verschiedener. Beiden Regionen gemeinsam ist die Einseitigkeit der Angriffsrichtung der hauptsächlichsten Beanspruchungen und dem entsprechend eine Dorsiventralität des Baues. Einen schon äusserlich sichtbaren Ausdruck erhält meistens die letztere in beiden Regionen durch eine in der Anlage begründete oder häufiger erst nachträglich eintretende Querschnittserweiterung nach der concaven Seite zu. F. M.

G. Karsten: Studie über die Eisverhältnisse im Kieler Hafen, gestützt auf Beobachtungen von 1848/1849 bis 1885/1886. (Ann. d. Hydrographie. 1887, Bd. XV, S. 87.)

Während 38 Jahren hat Herr Karsten Beobachtungen über den Eintritt und die Dauer der Eisbedeckung im Kieler Hafen wie über die dieselbe begleitenden meteorologischen Verhältnisse angestellt und die Ergebnisse dieser klimatologisch und praktisch wichtigen Studie in einer Tabelle zusammengestellt, aus welcher sich die Momente in klarer Uebersichtlichkeit ergeben, welche die Eisbedeckung veranlassen. Der Eintritt und die Dauer der intensiven Winterkälte sind in erster Reihe für die Eisbedeckung maassgebend, aber wegen der langsameren Abkühlung des Wassers tritt dieselbe regelmässig mit einer nicht unbedeutenden Verspätung gegen die Kälte der Luft ein. Einen wesentlichen Einfluss auf das Phänomen haben die herrschenden Winde, da die Westwinde wärmeres, salzreicheres Wasser der Nordsee, Ostwinde kälteres und salzärmeres Ostseewasser in den Hafen führen.

Aus den 38jährigen Erfahrungen ergeben sich die nachstehenden Regeln:

1) Die Wahrscheinlichkeit, dass im Kieler Hafen sich eine die Schifffahrt hindernde Eisdecke während eines Winters bildet, zu der Wahrscheinlichkeit unbehinderter Schifffahrt verhält sich wie 17 : 21.

2) Bildet sich eine feste Eisdecke, so beträgt die durchschnittliche Dauer derselben rund 35 Tage.

3) Die Eisbedeckung erfolgt frühestens in der letzten Woche des December, in der Regel erst im neuen Jahre und am häufigsten im Januar.

4) Die Bildung einer festen Eisdecke setzt in der Regel voraus, dass in dem betreffenden Winter eine Minimaltemperatur von — 10° vorkommt, die Wintermonate 30 Eistage oder mehr haben, und der Monat, in welchem die Eisdecke sich bilden soll, eine Lufttemperatur unter der normalen hat.

5) Der Monat der Eisbildung ist der kälteste des Winters, oder der dem kältesten folgende.

6) Das Eis steht durchschnittlich noch 10 Tage, nachdem Thauwetter eingetreten ist.

W. Spring: Ueber den Ursprung der Färbungserscheinungen des Meerwassers und des Wassers der Seen. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique 1886, Ser. 3, Tome XII, Nr. 12.)

In diesem vor der königl. belgischen Akademie gehaltenen Vortrag fasst Herr Spring seine Anschauungen über die Färbungserscheinungen der Gewässer zusammen und begründet dieselben durch Versuche, die er zum Theil schon 1883 (Bull. de l'Acad. royale, 3. série, T. V) mitgetheilt hat. Er erinnert zunächst daran, dass Fol und Sarasin, indem sie in den Genfer See photographische Platten bis zu verschiedenen Tiefen einsenkten, feststellten, dass das Tageslicht nicht weiter als etwa 200 m unter die Oberfläche eindringt. [Rdsch. I, 266 sind von denselben Beobachtern neue Versuche mitgetheilt, welche diese Grenze etwas weiter, auf 350 bis 400 m, hinausrücken. Red.] Da nun Tiefen von über 200 m die Regel sind sowohl für den Ocean, wie für die meisten Seen, so müsste das Licht eigentlich von diesen tiefen Gewässern vollständig verschluckt werden, und dieselben sollten uns schwarz erscheinen. Dass dem nicht so ist, rührt daher, dass kein natürliches Wasser völlig klar ist. Tyndall hat nachgewiesen, dass auch das scheinbar klarste Wasser feste Theilchen suspendirt enthält, da sich die Bahn eines Lichtstrahls darin ebenso deutlich markirt, wie in der uns gleichfalls klar erscheinenden Zimmerluft; in beiden Fällen ist es die Reflexion von unendlich kleinen Partikelchen, durch welche der Gang des Lichtstrahls sichtbar erscheint. Der Gegenwart dieser Partikelchen ist es zuzuschreiben, dass von dem Lichte, das in ein tiefes Gewässer eindringt, ein Bruchtheil wieder reflectirt wird; wenn aber jene Theilchen nicht zu dicht gesäet sind, so wird das heraustretende Licht im Wasser einen langen Weg zurückgelegt haben und uns daher ebenso, wie wenn wir durch eine lange, mit Wasser gefüllte Röhre blicken, in der Eigenfarbe des Wassers, d. i. blau, erscheinen.

Anders gestaltet sich die Sachlage, wenn das Wasser stärker getrübt ist und zwar getrübt durch farblose Theilchen von solcher Feinheit, dass sie durch ein Filter nicht mehr zurückgehalten werden und sich gewissermaassen „in einem der Lösung nahestehenden Zustande" befinden. Einen solchen „pseudo-colloïdalen" Zustand können z. B. Thon und Kalkstein annehmen. In einem derartigen Medium erleidet das weisse Licht eine eigenthümliche Zerlegung, die in Versuchen an einer 5 m langen, mit einer solchen Flüssigkeit angefüllten Röhre näher untersucht wurde. Die brechbareren Strahlen werden unter bedeutender Schwächung ihrer Intensität seitlich zurückgeworfen, während die gelben und rothen Strahlen weit weniger geschwächt werden und ihre Richtung fast ungeändert beibehalten.

„Est ist hiernach sehr leicht, sich über die verschiedenen Nüancen der Gewässer — vom Grün bis zum Bräunlichgelb — Rechenschaft zu geben. Wenn Wasser Stoffe im pseudo-colloïdalen Zustande in mehr oder weniger reichlicher Menge enthält, so wird das Licht, welches es durchstreicht, eine mehr oder weniger dunkele gelbbraune Farbe zeigen; es kann sogar vorkommen, dass das Wasser — selbst in relativ dünner Schicht — kein Licht mehr durchlässt, dass es undurchsichtig, also schwarz erscheint. Jenes gelbe Licht wird sich für unser Auge nothwendiger Weise mit dem blauen Lichte des Wassers combiniren; so werden, je nach dem Mengenverhältniss des Gelb, grünlichblaue, bläulichgrüne, grüne und gelblichgrüne Färbungen entstehen. Wenn das Gelb gegen das Blau bedeutend im Uebergewicht ist, so wird letzteres sogar vollständig ausgelöscht werden: das Wasser wird dann eine gelbbraune oder noch dunklere Farbe zeigen."

Diesen Erwägungen zufolge muss das Licht, das aus einem blauen See austritt, einen grösseren Weg innerhalb des Wassers zurückgelegt und daher eine erheblichere Schwächung erlitten haben, als das Licht eines grünen Sees; und letzteres wieder wird hinter dem von einem gelblichgrünen See ausgesandten Licht an Intensität zurückbleiben müssen. Herr Spring hat diese Folgerung experimentell zu bestätigen versucht; mittelst eines passend modificirten Bunsen'schen Photometers, dessen eines Ende in das Wasser eingetaucht wurde,

bestimmte er am „Blauen See“ des Kanderthales, am Vierwaldstädter (grün) und Brienzer See (gelblichgrün) das Intensitäts-Verhältniss zwischen dem aus dem Inneren des Sees austretenden Licht und dem Tageslicht. Er fand, dass die von diesen drei Seen ausgesandten Bruchtheile des Tageslichts in dem Verhältniss: 1 : 1,094 : 1,272 zu einander stehen. Diese Zahlen stehen also völlig im Einklang mit den von Herrn Spring entwickelten Anschauungen, bezüglich deren näherer Begründung auf das Original verwiesen werden muss. P. J.

R. Bunsen: Ueber das Dampfcalorimeter. (Annalen der Physik, 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 1.)

Die jüngst von Herrn Joly publicirte Beschreibung seines Dampfcalorimeters und der gleichzeitig geführte Nachweis von der Zweckmässigkeit und leichten Verwendbarkeit dieses Apparates (vgl. Rdsch. II, 82) veranlassten Herrn Bunsen, eine Arbeit über denselben Gegenstand zu publiciren, die er bereits vor Jahresfrist abgeschlossen hatte, und welche zu ganz demselben Resultat geführt, wie es Herr Joly zuerst bekannt gemacht hat. Da Herr Bunsen zur Ueberwindung der Schwierigkeiten, die sich der Wärmemessung durch die Menge condensirten Dampfes entgegenstellen, einen anderen Weg mit Erfolg eingeschlagen, als Herr Joly, giebt er eine ausführliche Beschreibung seines Apparates, der Messmethode, wie der Genauigkeit der erlangten Werthe. Nachdem an dieser Stelle das Princip des Dampfcalorimeters in dem Referat über Herrn Joly's Arbeit bereits mitgetheilt ist, muss wegen der besonderen Art, wie Herr Bunsen dieses Princip verwerthet hat, auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

H. Landolt: Ueber die Zeitdauer der Reaction zwischen Jodsäure und schwefliger Säure. Zweite Mittheilung. (Ber. dtsch. chem. Ges. 1887, Bd. XX, S. 745.)

Bei der Fortführung der in Rdsch. I, S. 340 referirten Untersuchungen prüfte Herr Landolt den Einfluss der Temperatur auf die Reactionsdauer innerhalb des Intervalls von 5° bis 39,5° (die früheren Versuche waren alle bei 20° ausgeführt), ferner den Einfluss, den die Gegenwart chemisch indifferenter Stoffe auf die Geschwindigkeit des Processes ausübt. Er findet, dass derselbe durch Gegenwart von Säuren, von Alkalichloriden und von Alkohol beschleunigt wird. Stoffe, die den Process verlangsamen, konnte er mit Sicherheit bisher nicht auffinden. Bezüglich der Details muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden. P. J.

Giorgio Spezia: Ueber die Schmelzbarkeit der Minerale. (Atti della R. Accademia di Torino. 1887, Vol. XXII, p. 419.)

Zu den verschiedenen Eigenschaften, durch welche die Minerale charakterisirt werden, gehört auch ihre Schmelzbarkeit, und zwar wurde bisher die Schmelzbarkeit auf die höchste Temperatur bezogen, welche durch das Löthrohr zu erzielen ist. Herr Spezia hebt nun mit Recht hervor, dass sich die Mineralogen jetzt mit dieser Temperaturgrenze nicht begnügen dürfen, und dass viele Gesteine, welche jetzt als unschmelzbar in eine Klasse zusammengestellt werden, brauchbare Charakterunterschiede zeigen werden, wenn man ihre Schmelzbarkeit bei höheren Temperaturen messen wird. Solche höhere Temperaturen lassen sich aber in sehr einfacher Weise mit dem Löthrohr herbeiführen, wenn man die Gasflamme entweder mit warmer Luft oder mit Sauerstoff speist. Nachdem die Einrichtung des Löthrohrs für die Verwendung warmer Luft und die für Sauerstoff beschrieben sind, wird das Verhalten einer grossen Reihe von Mineralen sowohl in der oxydirenden wie in der reducirenden Flamme bei Anwendung von warmer Luft und von Sauerstoff beschrieben. Als Resultat stellt sich dabei zweifellos heraus, dass es vortheilhaft ist, bei der Kennzeichnung der Gesteine auch ihre Schmelzbarkeit am Löthrohr bei den höheren Temperaturen anzuführen.

Als Beispiele seien folgende vor dem gewöhnlichen Löthrohr unschmelzbare Minerale erwähnt: glasheller Quarz ist in warmer Luft unschmelzbar, in Sauerstoff zu einem farblosen Glase schmelzbar; farbloser Zircon in warmer Luft unschmelzbar, wird im Sauerstoff weiss opak, aber schmilzt nicht; Leucit schmilzt in warmer Luft; farbloser Topas ist ziemlich schwer schmelzbar in warmer Luft, schmilzt unter starkem Aufschäumen in Sauerstoff; u. s. w.

Albert Gaudry: Der kleine Ursus spelaeus von Gargas. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 740.)

Aus den Knochenresten, welche Herr T. Regnault in der Grotte von Gargas ausgegraben und dem Pariser Museum eingesandt, hat Herr Gaudry ein vollständiges Skelett eines Höhlenbärs zusammengestellt, der durch seine Kleinheit bemerkenswerth ist. Während nämlich der gewöhnliche Höhlenbär die grössten jetzt lebenden Bären, den grauen und den braunen Bär, an Grösse weit übertrifft, ist der kleine Ursus spelaeus kleiner als die beiden genannten lebenden Arten; in jeder sonstigen Beziehung gleicht er aber vollständig dem gewöhnlichen Höhlenbär, dessen Zeitgenosse er gewesen. Herr Gaudry hebt die charakteristischen Eigenthümlichkeiten dieses quaternären Bewohners von West- und Mitteleuropa hervor und macht dabei nachstehende, interessante Bemerkung zur Chronologie der Eiszeit.

„Es ergiebt sich bereits aus den Untersuchungen der Herren Piette, Trutat und Anderer, dass das Magdalenien-Alter, trotz der Menge von Renthierresten, welche in den Ablagerungen desselben angehäuft sind, keineswegs der Epoche der grossen Ausdehnung der Gletscher entspricht, vielmehr einer jüngeren Zeit angehört, wo die Gletscher viel weniger entwickelt waren. Was man in Gargas antrifft, zeigt ebenso, dass die Zeit, während welcher der Ursus spelaeus und mehrere andere fossile Thiere noch lebten, eine spätere ist als die grosse Ausdehnung der Gletscher; denn wenn man von Gargas nach Saint-Bertrand de Comminges hinabsteigt, beobachtet man Gletscherschlamm und oft ungeheure Felsentrümmer, welche von alten Moränen stammen und andeuten, dass die Grotte von Eis umgeben gewesen. Ohne Zweifel war es nicht zur Zeit der grossen Entwickelung der Gletscher, wo die mächtige Fauna von Gargas sich hat entwickeln können. Die Herren Regnault und Trutat versichern, dass die Grotte Geschiebe von anderen Felsen, als die der Umgebung, enthält, welche also von den Moränen stammen. Somit wäre die grosse Eiszeit älter als die Epoche, in welcher der Ursus spelaeus vorherrschte.“

A. Giard: Sterilität durch Parasiten verursacht und ihr Einfluss auf die äusseren Charaktere der Männchen bei den Dekapoden Crustaceen. (Extrait de Bulletin scientifique du département du Nord 1887, 2me série, Xme année. p. 1.)

„Parasitäre Castration“ nennt der Verfasser eine Erscheinung, vermöge deren durch das Auftreten von Parasiten die Geschlechtsorgane und mit ihnen die äusseren Geschlechtsmerkmale eines Thieres mehr oder weniger rückgebildet werden. Er beobachtete diese Erscheinung besonders an einigen kurzschwänzigen Dekapoden. Von diesen ist bekannt, dass sie an ihrem Hinterleibe oftmals einen sackförmigen Fremdkörper tragen, einen Parasiten, welcher wie sein Träger eben-

falls zur Abtheilung der Krebse gehört, infolge seines parasitären Lebens aber die Gestalt eines solchen gänzlich verloren hat. Er zeigt weder eine Gliederung des Körpers, noch gegliederte Anhänge. Zur Befestigung an den Körper seines Wirthes dient ihm ein stielförmiger Anhang; von diesem gehen Fäden ab, die sich mannigfach verzweigen und den Körper des Wirthes durchsetzen. Sie führen dem Parasiten die Nahrung zu.

Ein solcher Parasit lebt auch an Stenorhynchus phalangium; der Verfasser bezeichnet ihn als Sacculina Fraissei. Durch den Einfluss des Parasiten abortiren die inneren Geschlechtsorgane des Wirthes, und mit ihrem Schwinden ist zu gleicher Zeit eine Modification der äusseren Geschlechtsmerkmale verbunden. Bekanntlich sind die Hinterleibsgliedmaassen der Dekapoden bei den Männchen zum Theil zu Begattungsorganen umgewandelt, während sie bei den Weibchen zum Tragen der Eier dienen. Bei den mit dem Parasiten behafteten Stenorhynchusweibchen nun erscheinen die Hinterleibsgliedmaassen klein und verkrüppelt, die Copulationsorgane des Männchens sind ebenfalls nur wenig ausgebildet. Dagegen erreicht der Hinterleib der männlichen Thiere eine viel bedeutendere Breite, als es sonst der Fall ist, so dass die inficirten Männchen vielmehr das Ansehen von Weibchen erhalten. Es scheint durch diese voluminösere Ausbildung des umgeschlagenen Abdomens dem darunter sitzenden Parasiten von Seiten des Wirthes sogar ein ausgesprochener Schutz geboten zu werden. — Die beschriebene eigenthümliche Ausbildung der Männchen mag wohl den Anlass dazu gegeben haben, dass man früher glaubte, nur die Weibchen, nicht aber die Männchen würden von dem Parasiten befallen. Man hatte eben die inficirten Stenorhynchusmännchen mit Weibchen verwechselt.

Aehnliche Verhältnisse, wenn auch nicht in so scharf ausgeprägter Weise, fand der Verfasser bei einigen anderen Krabben, z. B. der gemeinen Strandkrabbe (Carcinus Maenas) und bei Portunus holsatus. Auch bei ihnen werden durch das Auftreten des Parasiten die äusseren Geschlechtscharaktere modificirt, rückgebildet. Das Abdomen der Männchen erscheint ebenfalls breiter und seine einzelnen Segmente, welche sonst zu verschmelzen pflegen, bleiben getrennt, wenn das Thier mit einer Sacculina besetzt ist.

Nachdem der Verfasser die Wirkungen parasitisch lebender Asseln (Bopyrus und Entoniscus) auf die ihnen als Wirth dienenden Krebse besprochen, giebt er noch auf einen Fall „parasitärer Castration“ ein, welcher schon früher durch Pérez bekannt geworden ist und sich auf den eine Erdbiene (Andrena) bewohnenden Stylops bezieht. Pérez beobachtete, dass die von dem Strepsipter befallenen Andrenen die für das Geschlecht charakteristischen Merkmale in Bezug auf die Farbe und äussere Körpergestalt verloren hatten, dass die Männchen in Form und Zeichnung den Weibchen ähnlich waren und umgekehrt. So kam also eine neutrale und gewissermaassen geschlechtslose Zwischenform zu Stande, der durch die Einwirkung des Parasiten erzeugte Castrat.

Die Erscheinungen, welche er bei der „parasitären Castration“ auftreten sah, erklärt sich der Verfasser mit Hülfe der latenten Geschlechtscharaktere, wie sie Darwin nennt. In dem Weibchen sind gewisse secundäre männliche, in dem Männchen ebensolche weibliche Charaktere enthalten, die sich für gewöhnlich in latentem Zustande befinden, unter gewissen Bedingungen aber in die Erscheinung treten. So nehmen bekanntlich alt gewordene Hühner, welche zu legen aufgehört haben, den Schmuck und die Ausrüstung des Hahnes an. Gleiches weiss man von verschiedenen anderen Vögeln, z. B. von Enten, Fasanen und Pfauen. Hirschkühe vermögen sich, wenn sie das gehörige Alter erreicht haben, mit dem Hirschgeweih zu schmücken. Nicht weniger bekannt ist es, wie älteren Damen um Lippe und Kinn oftmals ein kräftiger Bartwuchs sprosst.

Zuweilen treten sogar directe Geschlechtsmerkmale, welche nur dem einen Geschlecht zukommen, auch bei dem anderen auf, und es resultiren daraus zwitterähnliche Bildungen. Wie von anderen Thieren, sind diese auch von Crustaceen bekannt. E. v. Martens fand Männchen von Astacus, bei denen die weiblichen Geschlechtsöffnungen vorhanden waren; Grobben dagegen traf mehrmals Weibchen des Flusskrebses an, deren erste Abdominalfusspaare wie die Begattungsorgane des Männchens gestaltet waren. Hilgendorf endlich wies ebenfalls das Vorhandensein der weiblichen Geschlechtsöffnungen bei den Männchen verschiedener Crustaceen nach.

Alle diese Thatsachen, d. h. das zeitweilige Auftreten eigentlich latenter Charaktere, scheinen dem Verfasser die von ihm bei der „parasitären Castration“ beobachteten Vorgänge aufs Beste zu erklären. Auch hier nimmt ja das eine Geschlecht mehr oder weniger die Gestaltung des anderen an. Dazu weist der Verfasser darauf hin, dass gewisse künstlich erzeugte männliche Castraten (Kapaune z. B.) mit den Eigenschaften der Weibchen auch ihre Gewohnheiten annehmen sollen. E. Kt.

E. Maupas: Ueber die Vermehrungsfähigkeit der Wimperinfusorien. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1006.)

Die Vermehrungfähigkeit der Ciliaten hängt bekanntlich ab von der Beschaffenheit und Menge der Nahrung, von der Temperatur und von der Anpassungsfähigkeit der Art an die vorhandene Nahrung, die bei den einzelnen Species eine pflanzliche, eine thierische oder gemischte sein kann. Herr Maupas hat eine grosse Reihe von Beobachtungen über die Vermehrungfähigkeit sehr verschiedener Arten unter günstigen Ernährungsbedingungen angestellt, und hat unter anderen nachstehende Daten gefunden.

Stylonichia pustulata wurde in zwei isolirten Kulturen fast 8 Monate lang durch mehr als 300 sich folgende Generationen verfolgt. Sie theilt sich in 24 Stunden einmal bei einer Temperatur von 7—10°, zweimal bei 10—15°, dreimal bei 15—20°, viermal bei 20—24° und fünfmal bei 24—27°. Je nach den Temperaturen entstehen also in 24 Stunden aus einem Individuum 2, 4, 8, 16 oder 32 Individuen. Bei der günstigsten Temperatur von 25—27° könnte eine einzelne Stylonichia eine Million Nachkommen in 4 Tagen erzeugen, eine Billion in 6 Tagen und 100 Billionen in $7\frac{1}{2}$ Tagen. Sorgfältige Messungen ergaben, dass 10 000 Stylonichien ein Cubikmillimeter einnehmen, eine Million also ein Cubikcentimeter. Nimmt man für das Protoplasma die Dichte des Wassers an, so wiegen Millionen Stylonichien 1 g, eine Billion 1 kg, und 100 Billionen 100 kg. Eine einzige Stylonichia könnte also in $7\frac{1}{2}$ Tagen 100 kg Protoplasma bilden.

Dieses Resultat wird nur erreicht, wenn die Stylonichien mit thierischer Nahrung (kleinen Infusorien) ausreichend versorgt werden. Bei Pflanzennahrung ist die Vermehrungsfähigkeit eine geringere.

Aehnliche Beobachtungen hat Verfasser an einer Reihe anderer Species angestellt und längere Zeit hindurch verfolgt. Wir begnügen uns mit dem angeführten Beispiele und erwähnen nur noch, dass das Licht keinen Einfluss auf die Vermehrung zeigte.

Éd. Dupont: Entdeckung von Stein-Werkzeugen im Congo-Staat. (Bulletin del'Académie royale de Belgique, 1887, Ser. 3, T. XIII, p. 407.)

Auf dem rechten Ufer des Congo in der Nähe der Katarakten, in der Umgebung von Manyanga-Süd, hat Herr Artillerie-Hauptmann Zboinski ein Feld gesehen, das bedeckt war mit Bruchstücken von Quarzit, eines Gesteins, das dort zu Tage tritt. Bei der näheren Prüfung schienen diese Bruchstücke behauene Steininstrumente zu sein, da ihre Gestalt und ihre Bearbeitung an die in Europa gefundenen Steinwerkzeuge erinnerten. Er brachte fünf Stücke nach Brüssel und überzeugte sich hier davon, dass seine Auffassung die richtige sei. Herr Dupont, der diese Objecte geprüft, findet sie ebenfalls ganz identisch mit den in Europa so zahlreich unter den Ueberresten der neolithischen Epoche gefundenen Steininstrumenten. Dem Nachweis ihres Vorkommens in Afrika am Congo glaubt Herr Dupont eine besondere Bedeutung zuschreiben zu müssen.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 16. Juli 1887. **No. 29.**

Inhalt.

Meteorologie. Elias Loomis: Beiträge zur Meteorologie; 22. Abhandlung. Gebiete hohen Luftdruckes; ihre Grösse und Bewegungsrichtung; Beziehung der Gebiete hohen Druckes zu den Gebieten niedrigen Druckes. S. 229.

Chemie. J. H. van't Hoff: Der Uebergangspunkt und der Schmelzpunkt. S. 230.

Pflanzenphysiologie. A. Emmerling: Studien über die Eiweissbildung in der Pflanze. S. 231.

Kleinere Mittheilungen. J. Roberts: Photographische Aufsuchung des Planeten Sappho. S. 233. — K. Weihrauch: Ueber Pendelbewegung bei ablenkenden Kräften, nebst Anwendung auf das Foucault'sche Pendel. Einfluss des Widerstandes auf die Pendelbewegung bei ablenkenden Kräften, mit Anwendung auf das Foucault'sche Pendel. S. 233. — E. H. Amagat: Ausdehnung und Zusammendrückbarkeit des Wassers und Verschiebung seines Dichtigkeitsmaximums durch Druck. S. 234. — S. Kalischer: Ueber die Erregung einer elektromotorischen Kraft durch das Licht und eine Nachwirkung desselben im Selen. S. 234. — G. Maneuvrier: Ueber ein neues Verfahren, den Volta'schen Bogen zu erregen ohne vorherige Berührung der beiden Elektroden. S. 235. — J. von Haast: Ueber Megalapteryx Hectori, eine neue Riesenspecies Apteryxartiger Vögel. S. 235. — W. Preyer: Ueber die Bewegungen der Seesterne. Eine vergleichend physiologisch-psychologische Untersuchung. S. 235. — E. B. Poulton: Untersuchungen über Ursache und Ausdehnung einer besonderen Farbenbeziehung zwischen gewissen Schmetterlingspuppen und den sie umgebenden Oberflächen. S. 236. — A. Engler und K. Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. S. 236.

Elias Loomis: Beiträge zur Meteorologie; 22. Abhandlung. Gebiete hohen Luftdruckes; ihre Grösse und Bewegungsrichtung; Beziehung der Gebiete hohen Druckes zu den Gebieten niedrigen Druckes. (American Journal of Science. 1887, Ser. 3, Vol. XXXIII, p. 247.)

Aus den regelmässigen Wetterberichten und den synoptischen Karten, welche das gut organisirte Institut des Signal Service für den weiten Ländercomplex der Vereinigten Staaten Nordamerikas veröffentlicht, und aus den sich anschliessenden Wetterkarten Hoffmeyer's für den Atlantischen Ocean und Europa hatte Herr Loomis die Gestalt und die Grösse der Gebiete hohen Luftdruckes, die Lage der Isobaren, die Richtung und Geschwindigkeit ihrer Forthewegung und die in diesen Gebieten herrschenden Temperaturen kartographisch dargestellt und die Umstände untersucht, unter denen sich diese Maximagebiete entwickeln. Es hatte sich dabei gezeigt, dass Gebiete von ungewöhnlich hohem Luftdruck sich bisweilen vom Pacific bis zum Atlantic und nordwärts weit über die Grenzen der Vereinigten Staaten hinaus erstrecken, so dass die benutzten Wetterkarten nicht ausreichten, um diese Gebiete vollkommen abzugrenzen und ihr Verhältniss zu den Gebieten niedrigen Druckes genau festzustellen. Herr Loomis hat daher das Feld seiner Untersuchungen erweitert und die Karten des internationalen Bulletins zu Rathe gezogen, welche für die Zeit vom October 1877 bis zum Juni 1884 die Witterungsverhältnisse auf der ganzen nördlichen Hemisphäre zur Anschauung bringen.

Zunächst hat er in einer Tabelle die Fälle einfach zusammengestellt, in denen an irgend einem (angegebenen) Punkte der Luftdruck höher als 31 Zoll (786 mm) gewesen, und die gleichzeitig herrschende Temperatur, wie die Ausdehnung des Gebietes nach Graden in NS- und WE-Richtung, in welchem der Druck gleichzeitig über 30 Zoll (760 mm) betragen, angegeben.

Aus dieser Tabelle ersieht man zunächst die Thatsache, dass die 81 Fälle sämmtlich in das Winterhalbjahr fallen, und zwar 29 auf den Januar, 4 auf den Februar, 5 auf den März, 1 auf den October, 8 auf den November und 34 auf den December; die Monate Januar und December haben 79 Proc. der Gesammtzahl.

Ferner zeigt sich, dass von den 81 Fällen 74 Europasien betrafen, 6 Nordamerika und 1 den Atlantischen Ocean nahe dem Südwestende von Irland; während es auf dem pacifischen Ocean niemals vorgekommen, dass der Druck höher wie 31 Zoll gewesen. Dieser Umstand beweist den grossen Einfluss, den

die Continente auf die Ausbildung der Gebiete sehr hohen Druckes haben; speciell treten diese Gebiete am häufigsten über Europasien zwischen den Parallelen 50° und 60° auf.

Diese Gebiete hohen Druckes sind ferner sehr stationär. Einige von ihnen dauerten 5, 7, 8 und selbst 10 Tage ohne wesentliche Ortsveränderungen, oder mit nur geringen Verschiebungen bald in dem einen, bald in dem anderen Sinne. Sie unterscheiden sich hierin wesentlich von den Gebieten niedrigen Druckes, welche in bestimmten Bahnen, oft mit grossen Geschwindigkeiten wandern.

Der mittlere Durchmesser dieser Gebiete beträgt in der Richtung von Norden nach Süden 55° eines Meridians oder etwa 3800 engl. Meilen (6118 km); der mittlere Durchmesser von Ost nach West ist gleich 4900 engl. Meilen (7889 km).

Sehr merkwürdig sind die niedrigen Temperaturen, welche diese Gebiete hohen Druckes begleiten; die mittlere Temperatur bei den 74 Fällen Europasiens war — 18° F. (— 27,8° C.), gegen die mittlere Temperatur der betreffenden Zeit an dem betreffenden Orte betrug die Differenz durchschnittlich — 19° F. (— 10,5° C.). Gleichwohl kamen mehrere Fälle vor, in denen das Thermometer nur wenig unter dem Mittel stand, und zwei Fälle, in denen es sogar ein wenig über dem Mittel war. Eine Zusammenstellung der Fälle, in welchen in einem Gebiete hohen Druckes das Thermometer weniger als 6° F. (3,3° C.) unter dem Normalen stand, zeigt, dass in all diesen Fällen entweder ein Gebiet niedrigen Druckes sich in der Nähe befand, oder der Himmel an dem Orte mit Wolken bedeckt war.

Die Untersuchung hat also ergeben, dass über Europasien Gebiete hohen Luftdruckes oft einen weiten Ländercomplex bedecken; das Barometer steigt in denselben auf eine Höhe, die von keinem anderen Punkte der Welt bekannt ist; das Thermometer sinkt dabei sehr tief, und das Centrum des Maximumgebietes, wenn es auch von einem Tage zum anderen hin und her schwankt, scheint keine ausgesprochene progressive Bewegung zu besitzen.

Ein anderer sehr merkwürdiger Umstand, der diese hohen Drucke charakterisirt, ist ihre lange Dauer. Am beachtenswerthesten ist der Fall des Decembers 1877, denn er zeigt, dass in fast ganz Europasien 50 Tage lang der Druck, wenn auch mit mannigfachen Schwankungen, hoch bleiben kann, und dass während dieser ganzen Zeit im Centrum des Gebietes der Druck niemals unter 30,5 Zoll (773,5 mm) sank. Die eingehende Discussion dieses merkwürdigen Falles, in dessen Verlauf der Druck die Höhe von 31,63 Zoll (802 mm) erreicht hat, liefert Thatsachen, aus denen Herr Loomis die nachstehenden allgemeinen Schlüsse ableitet.

Zweifellos sind die Gebiete hohen Druckes Begleiter von Gebieten niedrigen Druckes. Wenn an irgend einem Orte der Erdoberfläche das Barometer unter seinen mittleren Stand sinkt, so muss es an einem anderen Orte über das Mittel steigen. Finden wir ein Gebiet niedrigen Druckes von weiter Ausdehnung, dann wissen wir, dass ein entsprechendes Gebiet hohen Druckes in einem anderen Theile der Welt vorhanden sein muss. Für die ganze Erde muss die Gesammtmenge der Luft, welche in irgend einem Moment über ihre mittlere Niveaufläche gehoben ist, genau gleich sein der Gesammtmenge, welche an anderen Orten vom Niveau fortgenommen ist. Die Gebiete hohen Druckes werden also von der Luft gebildet, welche aus den Gebieten niedrigen Druckes stammt. Wir wissen ferner, dass in einem Gebiete niedrigen Druckes an der Oberfläche der Erde die Luft im Allgemeinen nach innen strömt, dass in der Nähe des Centrums dieses Gebietes die Luft in die Höhe steigt und nach anderen Theilen der Erde abfliesst. Ebenso herrscht in einem Gebiete hohen Druckes an der Oberfläche der Erde eine allgemeine Bewegung der Luft nach aussen; und da Maximumgebiete viele Tage und zuweilen viele Wochen anhalten, so muss oben ein stetiger Zufluss von Luft stattfinden. Die in den Gebieten niedrigen Druckes aufsteigende Luft begiebt sich also zu den Gebieten hohen Druckes, die sie in absteigender Bewegung stetig speist. Dieser sich von selbst ergebende Schluss ist übrigens durch directe Beobachtung der Bewegung der Cirruswolken bestätigt worden. Wo die Gebiete niedrigen Druckes für die hier besprochenen Maximagebiete zu suchen sind, ist nicht zweifelhaft, denn man weiss, dass im Winter, der Periode hohen Druckes in Europasien, über dem Atlantic niedriger Druck vorherrscht.

In Betreff der niedrigen Temperatur, welche die hohen Drucke begleitet, ist Herr Loomis der Ansicht, dass sie theilweise die Ursache und theilweise die Wirkung des hohen Druckes ist. Niedrige Temperatur macht die Luft dichter und die Höhe der Luftsäule wird geringer. Dadurch wird also der Druck nicht erhöht; aber das Vacuum in den oberen Theilen der Atmosphäre muss durch Luft, welche aus der Nachbarschaft zufliesst, ausgefüllt werden, und so wird der Druck vermehrt. Die niedrige Temperatur wird also indirect Ursache des hohen Druckes. Dieser aber veranlasst eine stille, trockene Atmosphäre, welche die Ausstrahlung der Erdoberfläche begünstigt, und so wird der hohe Druck eine Quelle vermehrter Kälte. Hoher Druck und niedrige Temperatur verstärken sich also gegenseitig und sind fast regelmässig mit einander verbunden.

J. H. van't Hoff: Der Uebergangspunkt und der Schmelzpunkt. (Recueil des travaux chimiques de Pays-Bas. 1887, T. VI, p. 36 et 91.)

Wenn schwefelsaures Natron und schwefelsaure Magnesia mit einander gemischt bis auf 21,6° und darüber erwärmt werden, dann bildet sich unter Ausscheidung von Wasser das Doppelsalz Astrakanit, $(SO_4)_2MgNa_2.4H_2O$, während umgekehrt bei der Abkühlung des Doppelsalzes unter diese Temperatur sich aus demselben unter Aufnahme von Wasser die beiden Sulfate, $SO_4Na_2.10H_2O$ und $SO_4Mg.7H_2O$, bilden. Die Kenntniss dieses bestimmt fixir-

ten Uebergangspunktes der beiden Sulfate in ihr Doppelsalz und des Doppelsalzes in seine beiden Bestandtheile liess es um so auffallender erscheinen, dass beim Extrahiren des schwefelsauren Natrons aus der Mutterlauge der Salinen bei Anwesenheit von hinreichenden Mengen schwefelsaurer Magnesia die Flüssigkeit bis unter 5° abgekühlt werden musste, um das Sulfat zu ergeben.

Herr van't Hoff stellte zur Aufklärung dieses Unterschiedes Versuche mit Mischungen von Chlormagnesium mit Natronsulfat an und fand, wenn er auf 1 Mol. des Sulfats 2 Mol. des Chlorürs in der Mischung hatte, bei der Abkühlung des Gemisches auf 5° eine starke Zusammenziehung, und beim Erwärmen bei derselben Temperatur eine sehr starke Ausdehnung, Volumänderungen, welche auf eine chemische Umsetzung bei dieser Temperatur hinwiesen. Eine genauere chemische Untersuchung des Gemisches über 5° und unter 5° liess auch sehr bald erkennen, dass über 5° die Lösung resp. das Salzgemisch aus Astrakanit und Kochsalz bestand, während unterhalb dieser Temperaturgrenze schwefelsaures Natron, schwefelsaure Magnesia und Chlornatrium aus der Flüssigkeit krystallisirten. Es handelte sich somit hier einfach um die bereits bekannte Umwandlung des Gemisches der beiden Sulfate in das Doppelsulfat, welche aber in Gegenwart von Chlornatrium bei der Temperatur von 5° stattfand, während sie früher, wo die Sulfate rein mit einander in Reaction traten, bei 21,6° war beobachtet worden.

Aus dieser Beobachtung folgte, dass der Umwandlungspunkt der beiden Sulfate in das Doppelsulfat durch die Anwesenheit von Chlornatrium von 21,6° auf 5° herabgedrückt wird. Diese Erscheinung entspricht nun so vollkommen dem Herabdrücken des Schmelzpunktes des Eises durch die Anwesenheit derselben Substanz von 0° auf —18°, dass der Uebergangspunkt mit dem Schmelzpunkte als ganz analog betrachtet werden konnte, was in neuester Zeit theoretisch behauptet worden ist. In beiden Fällen, bei der Bildung des Doppelsalzes wie beim Schmelzen des Eises, handelt es sich um Freiwerden von Wasser; und dieses wird natürlich begünstigt durch die Anwesenheit einer Substanz, welche eine so grosse Anziehung zum Wasser hat wie das Kochsalz; daher erfolgt dieser Uebergang jedesmal schon bei niedrigeren Temperaturen, wenn Kochsalz zugegen ist.

Die hier gefundene Analogie zwischen dem Uebergangspunkte und dem Schmelzpunkte ist durch einen höchst interessanten Versuch des Herrn Spring, den dieser auf Ersuchen des Herrn van't Hoff ausgeführt hat, gestützt worden.

Bekanntlich übt der Druck einen bedeutenden Einfluss auf den Schmelzpunkt der Substanzen aus, er erhöht ihn oder drückt ihn herab, je nachdem das Schmelzen von einer Zunahme oder Abnahme des Volumens begleitet ist. In derselben Weise wird, wenn die Analogie richtig ist, der Uebergangspunkt durch den Druck erhöht oder erniedrigt werden müssen, je nachdem die entstehende Umwandlung von einer Ausdehnung oder Zusammenziehung begleitet ist. Beim Wasser, das beim Schmelzen ein geringeres Volumen annimmt, wird der Schmelzpunkt durch Druck erniedrigt. Es giebt nun ein interessantes Doppelsalz, essigsaures Kalkkupfer, welches beim Erwärmen sich wie das Wasser zusammenzieht, indem es sich über 75° unter Abscheiden von Wasser in seine beiden Salze unter Volumvermiuderung zerlegt, während beim Abkühlen unter diese Temperatur sich unter Volumzunahme das Doppelsalz bildet. Wie nun der Schmelzpunkt des Wassers durch Druck erniedrigt wird, so müsste unter dem Einfluss eines starken Druckes auch der Uebergangspunkt herabgesetzt werden, so dass schon bei niedrigeren Temperaturen als 75°, also vielleicht bei der gewöhnlichen, die Zersetzung der Doppelsalze erfolgen müsste.

Herr Spring hat diesen Versuch ausgeführt. Unter einem Drucke von 6000 Atmosphären zeigte anfangs das Doppelsalz, bei der Temperatur von 16°, ein krystallinisches Gefüge wie Marmor, aber keine deutliche Zeichen von Zersetzung. Als aber der Versuch bei der Temperatur von 40° wiederholt wurde, verflüssigte sich ein Theil des Salzes und floss factisch in die Spalten des Apparates, woselbst die Masse mit blauer Farbe erstarrte, wenn der Druck nachliess. Bei 50° und einem Druck von nur 2000 Atmosphären drang der Stempel der Druckpumpe in das Salz wie in Butter ein, und sank bis auf den Boden des Cylinders.

Die Zersetzung des Doppelsalzes durch den Druck hat somit in der That stattgefunden; dafür sprechen die Verflüssigung des Salzes durch das frei gewordene Wasser nach der Gleichung:

$$(C_2H_3O_2)_4\,CaCu\,.\,8\,H_2O = (C_2H_3O_2)_2\,Ca\,.\,H_2O + (C_2H_3O_2)_2\,Cu\,.\,H_2O + 6\,H_2O,$$

und die Umwandlung der grünen Farbe des Doppelsalzes in die blaue des Kupfersalzes; und zwar hat diese Zersetzung unter 6000 Atm. bereits bei 40° stattgefunden, während sie sonst bei 75° erfolgt. Der Druck hat somit, der Voraussetzung entsprechend und analog dem Verhalten des Schmelzpunktes beim Wasser, den Uebergangspunkt factisch um 35° herabgesetzt.

A. Emmerling: Studien über die Eiweissbildung in der Pflanze. (Landwirthschaftliche Versuchsstationen, 1887, Bd. XXXIV, S. 1.)

Das Eiweiss, diese höchst complicirte Stickstoffverbindung der organischen Lebewesen, wird aus einfachen (anorganischen) Stickstoffverbindungen nur in der Pflanze gebildet; es war daher natürlich, dass die Chemiker, welche die Entstehung des Eiweisses aufklären wollten, sich vorzugsweise dem Studium der chemischen Processe in den Pflanzen zuwendeten. Das Auffinden von Amiden in den Pflanzen, jener durch die Gruppe NH_2 charakterisirten Stickstoffverbindungen, welche complicirter als Ammoniak und Salpetersäure, aber bedeutend einfacher als Eiweiss zusammengesetzt sind, und welche man längst als Zersetzungsproducte des Eiweisses kannte, liess in der That vermuthen, dass man in diesen Substanzen

vielleicht eine Vorstufe der Eiweissbildung im Pflanzenkörper erblicken könne; man schien hierzu um so mehr berechtigt, da gefunden wurde, dass besonders junge, in lebhaftem Wachsen begriffene Pflanzentheile reich an Amidverbindungen sind. Aber wie diese in der Pflanze entstehen, und wie aus ihnen sich das Eiweiss bilde, musste erst noch genauer ermittelt werden, bevor man sie als Vorstufen in der organischen Synthese des Eiweisses betrachten durfte; denn experimentell wusste man nur, dass Amide durch Zersetzung von Eiweiss sich bilden, ein Vorgang, der in der Pflanze ebenso vor sich gehen muss, wie im Thierkörper und in der Retorte des Chemikers. Die Auffassung der einzelnen Forscher, welche sich mit dieser Frage beschäftigt haben, war bisher eine getheilte. Während Kellner und Hornberger aus ihren Untersuchungen die Vermuthung ableiteten, dass die Amide durch Synthese aus einfachen Stickstoffverbindungen entstehen und eine Vorstufe der Eiweissbildung darstellen, betonten E. Schulze und seine Schüler, dass Amide factisch durch Eiweisszersetzung gebildet werden und eine Synthese derselben in der Pflanze noch erst nachgewiesen werden müsse.

Zur Lösung dieser physiologisch hochwichtigen Frage einen Beitrag zu liefern, war das Ziel der Untersuchung des Herrn Emmerling. Er wollte der Lösung auf quantitativem Wege näher treten: In den verschiedenen Perioden des Wachsthums von Vicia faba major bestimmterer sorgfältiger und genauer, als es bisher geschehen, die Vertheilung der Amide und der anderen Stickstoffformen in der Pflanze; ganz besonders aber war sein Augenmerk gerichtet auf die Vertheilung der verschiedenen Stickstoffverbindungen in den Früchten und Blättern, diesen Hauptsitzen der Assimilation und Eiweissbildung. Die Zeiten, in welchen die einzelnen Analysen ausgeführt wurden, waren: 9. Juni, als die Pflanzen 15 bis 25 cm hoch waren und Wurzeln von 15 bis 20 cm Länge besassen; der 30. Juni; 3., 8., 28. Juli; 7., 13. 18. August; 1. Sept. und 9. October. Die Bestimmungen erstreckten sich auf den Gehalt der Pflanzen an Trockensubstanz, Gesammtstickstoff, in Kaliwasser löslichen Stickstoff, an Stickstoff als Legumin und Albumin, als Ammoniak, Amidosäure, als abspaltbare Amidogruppe der Amide, als Carbamid, und als Salpetersäure. In den meisten Perioden wurden diese Untersuchungen, wie bereits angeführt, an den Blättern und Früchten, den Samen sowohl wie ihren Hülsen gemacht, in vielen Perioden auch an den Wurzeln, und in einzelnen an den verschiedenen Knospen, den ganzen Blüthen, an einzelnen Blüthentheilen, verschiedenen Stolen, am Hauptstengel und an einzelnen Wurzeltheilen.

Schon aus diesen Angaben ist zu entnehmen, dass das bearbeitete Material ein umfangreiches gewesen; dasselbe ist in ausführlichen Tabellen in der Abhandlung niedergelegt, und in einer zusammenfassenden Besprechung werden die Versuchsergebnisse geschildert. An dieser Stelle kann nur Einzelnes, auf die Hauptfrage Bezügliches aus den Ergebnissen hervorgehoben werden.

Trockensubstanz: Verfolgt man die Vermehrung der Trockensubstanz in 1000 Pflanzen, so fällt in die Augen, dass der Zuwachs der Assimilationsorgane (Blätter) gewissermaassen abgelöst wird durch den Zuwachs der Früchte. Von der 5. Periode (28. Juli) an, wo eine sehr rasche Entwickelung der Früchte beginnt, sieht man die bis dahin bedeutende Trockengewichts-Zunahme sich verlangsamen; gegen das Ende der gesammten Entwickelung vermindert sich die Trockensubstanz der Blätter (beginnendes Welken und Abfall). Die Hülsen erreichen früher als die Samen, bald nach den Blättern, ein constantes Trockengewicht und zeigen in den späteren Stadien der Samenreife eine Verminderung ihrer Masse. In den drei letzten Stadien ist der Zuwachs in Blättern, Hülsen und Samen zusammengenommen nur gering; die Ausbildung der Samen erfolgt daher auf Kosten der bis dahin erzeugten Substanz.

Gesammtstickstoff: Die in 1000 Pflanzen enthaltenen Mengen von Stickstoff zeigen im Allgemeinen eine ähnliche Vertheilung wie die Trockensubstanz; seine Zunahme in den Blättern hört auf, wenn die Entwickelung der Samen eine lebhaftere wird, die Blätter erhalten sich aber auf der Höhe ihrer Ausbildung gleichmässig, obwohl die in denselben erzeugte stickstoffhaltige Materie fortwährend anderen Organen, namentlich den Früchten, zugeleitet wird. Der Stickstoffvorrath der Blätter und Hülsen nimmt in den letzten Reifestadien erheblich ab; wahrscheinlich wird der Stickstoff der Hülsen von den reifenden Samen aufgenommen, da die Abnahme des ersteren den Zuwachs der Samen in der letzten Periode reichlich deckt.

Eiweissstickstoff: Die Vertheilung des Eiweissstickstoffs folgt ähnlichen Gesetzen, wie jene des Gesammtstickstoffs. Der Eiweissvorrath der Blätter erhält sich von der Zeit der vollen Ausbildung bis zum beginnenden Welken annähernd constant. Die Hülsen erlangen ihre volle Ausbildung später als die Blätter, und verändern von da an ihren Eiweissgehalt nur noch wenig bis gegen das letzte Reifestadium, von wo an sie an Eiweiss verarmen. Die Samen lassen einen unaufhörlichen Zuwachs an Eiweiss erkennen.

Nicht-Eiweiss-Stickstoff: Der Gehalt der ausgewachsenen Blätter an Stickstoff, der nicht Eiweisssubstanzen angehört, erhält sich bis zum Schluss der Reife hin annähernd constant, während Samen und Hülsen zur Reifezeit eine starke Abnahme zeigen. Von solchem Nicht-Eiweiss-Stickstoff wurde Stickstoff in Form von Amidosäuren in grossen Mengen in Stammknospen, Blüthentheilen, jungen Samen und jungen Hülsen gefunden. Der Procentgehalt der Blätter an Amidosäuren erhält sich längere Zeit constant, sinkt aber später bedeutend. Eine ähnliche Abnahme zeigen auch die Wurzeln und namentlich die Samen und Hülsen im Verlaufe ihrer Entwickelung. Die Schwankungen innerhalb kürzerer Zeiträume liessen sich nicht feststellen. Die absoluten Vorräthe an Amidosäuren erheben sich durchschnitt-

lich in allen Organen von kleinen Anfängen auf ein Maximum, von wo an ein rascheres oder langsameres Sinken erfolgt; dieses absolute Maximum fällt auch zusammen mit dem relativen Maximalgehalt an Gesammtstickstoff.

Aehnliche Vertheilungsgesetze, wie der Stickstoff der Amidosäuren zeigt auch der Gesammt-Amid-Stickstoff. Das nähere Eingehen auf diese wie auf einige andere aus den Zahlentabellen abgeleitete Verhältnisse würde hier zu weit führen.

Das Hauptergebniss der ganzen Arbeit liegt zunächst in dem durch die chemischen Analysen geführten Nachweise der Abhängigkeit der Entwickelung der Früchte von jener der Blätter. Die Massenvermehrung der ersteren beginnt erst von dem Zeitpunkte eine lebhaftere zu werden, wo das Blattorgan fast vollständig aufgebaut ist; aber obgleich in dieser Periode die Blätter sehr energisch organische Substanz produciren, ändert sich ihre Zusammensetzung nur wenig.

Ferner enthält zu allen Zeiten und an allen Orten die Pflanze im thätigen Gewebe Amidosäuren; es war naturgemäss, anzunehmen, dass dieselben gewisse Bildungsherde besitzen, von denen aus sie sich nach den anderen Organen der Pflanze verbreiten. Als solche Bildungsherde waren schon längst die Blätter erkannt, während die Entstehung derselben in den Stengeln und Wurzeln weniger Wahrscheinlichkeit für sich hatte. Die Stauung dieser Säuren an solchen Orten, an denen sich junge Zellen bilden, und das Abnehmen derselben beim Aelterwerden der betreffenden Organe sprach nun deutlich dafür, dass diese Substanzen den Bildungsherden zugeleitet werden, denn eine besonders starke Neubildung kann man wohl den jüngsten und zartesten Zellanlagen nicht zuerkennen. Es war also festgestellt, dass die Blätter Amidosäuren bilden, welche ähnlich wie die Assimilationsproducte den verschiedensten Organen zugeführt werden und diese ernähren.

Was nun die Frage der Entstehung der Amidosäuren in der Pflanze betrifft, so weisen die vom Verfasser ermittelten Thatsachen darauf hin, dass von den beiden möglichen Hypothesen, nämlich einer Entstehung durch Synthese aus den in die Pflanze einwandernden, anorganischen Stickstoffverbindungen, oder einer Bildung durch Spaltung von bereits vorhandenem Eiweiss, erstere die bedeutend grössere Wahrscheinlichkeit für sich habe, weil sie den Gesammtverlauf der hier beobachteten Stoffbildungsvorgänge viel einfacher und ungezwungener erklärt als die zweite. Auf die Begründung dieses Satzes nach dem oben Angeführten weiter einzugehen, würde hier zu weit führen, dieselbe ist im Original nachzulesen. Die Wahrscheinlichkeit dieser Hypothese, die Annahme also, dass eine Function der Blätter existirt, Amidosäuren durch Synthese zu erzeugen, will übrigens Verfasser durch fernere Versuche weiter verfolgen, weil er dieser wichtigen Function noch einen allgemeineren Werth bei der embryonalen Stoffbildung zuschreiben zu dürfen glaubt. An die weitere Frage nach der Bildung des Eiweisses aus den Amiden kann erst später herangetreten werden.

J. Roberts: Photographische Aufnahme des Planeten Sappho. (Monthly Notices of the Royal Astronom. Society, 1887, Vol. XLVII, p. 265.)

Das Auffinden eines kleinen Planeten, der recht lichtschwach ist, und dessen Ort am Himmel nicht mit grosser Genauigkeit bekannt ist, erfordert grosse Uebung und Ausdauer. Sobald die Abweichung von der Ephemeride einigermaassen beträchtlich ist, sind mindestens zwei Abende zur Identificirung des Planeten nöthig, und in vielen Fällen erfordert das Aufsuchen noch bedeutend mehr Zeit.

Herr Roberts hat nun im December und Januar den Versuch gemacht, durch die Photographie den kleinen Planeten Sappho, der damals von der 11. Grösse war und in einer sehr sternreichen Gegend stand, aufzufinden, und dies ist ihm in bester Weise gelungen.

Kenntlich musste der Planet dadurch werden, dass sein Bild nicht ein Punkt werden konnte, sondern wegen der Bewegung des Planeten ein kurzer Strich. Aus demselben Grunde aber musste er auch schwächer auf die Platte wirken, als andere Sterne von derselben Helligkeit, die während der ganzen Exposition sich genau an derselben Stelle der Platte halten. Bei einer Exposition von einer Stunde zeigte sich der Planet sofort als ein feiner Strich, von der 13. Grösse unter den anderen Sternen. Auch ergab eine Ausmessung, dass der Ort sehr genau mit anderswo erhaltenen Meridianbeobachtungen dieses Planeten übereinstimmte. Es dürfte dies das erste Mal gewesen sein, dass man einen kleinen Planeten auf diese Weise aufgesucht und gefunden hat.

Sr.

K. Weihrauch: Ueber Pendelbewegung bei ablenkenden Kräften, nebst Anwendung auf das Foucault'sche Pendel. (Exner's Repertorium der Physik. Bd. XXII, S. 480.) — Einfluss des Widerstandes auf die Pendelbewegung bei ablenkenden Kräften, mit Anwendung auf das Foucault'sche Pendel. (Ibid. Bd. XXII, S. 643.)

Trotz der umfangreichen und viel Tüchtiges enthaltenden Literatur, welche wir über die Drehung des Pendels auf der rotirenden Erde besitzen, war gleichwohl eine neue, von den allgemeinen Gesetzen der höheren Mechanik Gebrauch machende Bearbeitung dieses schwierigen Problems durchaus nicht überflüssig. Indem der Verfasser die Differentialgleichungen der Bewegung aufstellt und integrirt, gelingt ihm ein strenger Beweis des früher vom Berichterstatter bloss inductorisch ausgesprochenen Satzes, dass für die Bewegung des Foucault'schen Pendels das nämliche Maass von Deviation besteht, welches Buff und Zöppritz überhaupt für die Azimutalablenkung eines sich irgendwie auf der Erde in horizontaler Bahn bewegenden Körpers ermittelt hatten. Die bekannte Formel für den Betrag dessen, was man wenig zutreffend „Drehung der Schwingungsebene" zu nennen pflegt, ist nur angenähert richtig, doch kann man sich ihrer mit demselben Rechte bedienen, mit welchem man kleine Oscillationen eines mathematischen Pendels als isochron betrachtet. Auch stellt der Verfasser die vom Foucault'schen Pendel beschriebene Trajectorie in neuer Form dar und bemerkt, dass durch diese die nicht richtige Zeichnung in der „Geophysik" des Referenten zu ersetzen sei. Wir bemerken hierzu, dass der Unterschied, wenn das zuletzt

erwähnte Diagramm nur ganz in dem Sinne aufgefasst wird, wie es der Text andeutet, verschwindend klein ist. Nach den Untersuchungen von Franz, welche uns zur Richtschnur gedient hatten, ist jene Trajectorie eine Hypotrochoide, deren einzelne Blätter sämmtlich zwei Kreise berühren, die den Mittelpunkt der Curve selbst zum Centrum haben. Es war von uns ausdrücklich gesagt, dass die Zeichnung absichtlich übertreibe, dass der Radius des kleinen Kreises im Verhältniss zu dem des grossen ganz unverhältnissmässig zu gross gezeichnet sei, und daraus folgte dann sofort, dass die Berührungspunkte der Linie mit dem äusseren Kreise sehr nahe an einander liegen müssen. Bei Herrn Weihrauch ist die Trajectorie ein fast geradliniges reguläres Sternpolygon; der vorhin erwähnte äussere Kreis ist jetzt der umbeschriebene, der vorher erwähnte innere ist in den einbeschriebenen übergegangen — man sieht, dass, abgesehen von der in beiden Fällen etwas verschiedenen Krümmung der Vieleckseiten, welche wir verzeichneten, die Identität beider Darstellungen eine vollkommene ist, und zwar müssen wir uns gegen die Annahme, die Trajectorie besitze Spitzen, ablehnend verhalten. Dieselbe stimmt nicht mit den unsers Wissens bisher unwidersprochen gebliebenen Resultaten von Binet und Ordinaire de Lacologne hinsichtlich der Orthogonalprojection der Pendelcurve.

In der sehr interessanten Fortsetzung liegt das Schwergewicht auf den analytischen Methoden, mittelst welcher die Coordinaten x und y als explicite Functionen der Zeit t auch für den Fall dargestellt werden, dass neben der Schwere auf die Pendelkugel noch eine zweite Kraft, normal zur augenblicklichen Bewegungsrichtung und proportional der Geschwindigkeit, einwirkt. Da wir uns mit dieser wichtigsten Seite der Abhandlung an diesem Orte nicht beschäftigen können, so müssen wir uns an der Aufzählung der bemerkenswerthesten Resultate genügen lassen, die folgendermaassen sich kennzeichnen. Ein Pendel der genannten Art hat keine isochronen Schwingungen mehr, selbst wenn dieselben unendlich klein sind. Von einem gewissen Momente an geht die Bahn in eine reine Spiralbewegung mit dem Ursprung als Pol über. Das Foucault'sche Pendel würde also der strengen Theorie nach für den Nachweis einer gleichförmigen Umdrehung der Erde um ihre Axe ungeeignet sein, in der Praxis aber gestalten sich die störenden Werthe gerade für diesen Specialfall so geringfügig, dass ihnen keinerlei Beachtung geschenkt zu werden braucht, und es kann beim Versuche von dem erwähnten Widerstande so vollständig abgesehen werden, dass unter gewöhnlichen Umständen die Ergebnisse des ersten Aufsatzes intact bleiben.

S. Günther.

E. H. Amagat: Ausdehnung und Zusammendrückbarkeit des Wassers und Verschiebung seines Dichtigkeitsmaximums durch Druck. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1159.)

Im Verfolge einer eingehenden Untersuchung über die Volumänderungen der Flüssigkeiten durch sehr hohe Drucke hat Herr Amagat einige allgemein wichtige Thatsachen über das Verhalten des Wassers constatirt, die er vor Abschluss seiner Hauptuntersuchung in einer kurzen, vorläufigen Mittheilung zusammenfasste. Hier sei aus derselben nur über das bekannte Dichtigkeitsmaximum, welches das Wasser bei 4° zeigt, und welches dieser Flüssigkeit die bekannte Ausnahmestellung verleiht, einiges hervorgehoben. Die betreffenden Versuche sind innerhalb der Temperaturgrenzen 0° und 50° angestellt und bis zum Druck von 3200 Atmosphären getrieben.

Bei einem Drucke von etwa 200 Atm. hat sich das Dichtigkeitsmaximum nach Null verschoben und diesen Punkt fast erreicht; es scheint zwischen 0° und 0,5° zu liegen. — Bei 700 Atm. Druck gab es kein Dichtigkeitsmaximum mehr über Null; die Gestalt der Curve der Volumänderungen zeigte deutlich, dass es zwischen 200 und 700 Atm. unter Null gesunken war; die Untersuchung wird übrigens auf niedrigere Temperaturen ausgedehnt werden können, da der Druck den Gefrierpunkt herabsetzt.

Diese wichtige Erscheinung und ihre Consequenzen veranschaulicht man sich, nach Verfasser, am besten, wenn man die Drucke auf Abscissen und die zugehörigen Volume auf den Ordinaten abträgt und die Curven für die verschiedenen Temperaturen zeichnet. Diese Curven schneiden sich successive an den Punkten, welche den Aenderungen des Vorzeichens für die Ausdehnung des Wassers entsprechen und bei zunehmendem Drucke nehmen sie die Reihenfolge der Temperaturen an; bei 200 Atm. haben sie normale Ordnung und sind um so enger, je niedrigeren Temperaturen sie entsprechen. Nimmt der Druck zu, dann werden die Abstände regelmässig und entfernen sich von einander mehr, so dass der Ausdehnungscoëfficient anfangs schnell, dann langsamer wächst als der Druck, im Gegensatze zu dem Verhalten der anderen untersuchten Flüssigkeiten. Bei 3000 Atm. wächst der Coëfficient nicht weiter und nimmt wahrscheinlich unter stärkeren Drucken ab, wie bei den anderen Flüssigkeiten; die Wirkung ist übrigens bei gleichem Druck um so weniger ausgesprochen, je höher die Temperatur ist.

Die Anordnung der Curven ergiebt auch, dass zwischen zwei Drucken der Unterschied der Ordinaten und somit der Zusammendrückbarkeitscoëfficient abnehmen, wenn die Temperatur steigt, gleichfalls im Gegensatze zu dem Verhalten der anderen Flüssigkeiten (Grassi). Uebrigens wird diese Abnahme des Coëfficienten schwächer und verschwindet, wenn der Druck steigt, sie wird auch geringer, wenn die Temperatur steigt (Pagliani und Vicentini).

Man kann danach allgemein sagen, dass eine hinreichende Zunahme des Druckes oder der Temperatur die Wirkung hat, das Wasser dem gewöhnlichen Verhalten der anderen Flüssigkeiten nahe zu bringen; bei 3000 Atm. sind die letzten Spuren der Abweichungen verschwunden, welche durch die Existenz des Dichtigkeitsmaximums bedingt werden.

Wir hoffen, wenn diese eingehenden Untersuchungen zum Abschluss gelangt sein werden, auf den wichtigen Gegenstand ausführlicher zurückkommen zu können.

S. Kalischer: Ueber die Erregung einer elektromotorischen Kraft durch das Licht und eine Nachwirkung desselben im Selen. (Annalen der Physik. 1887, N. F. Bd. XXXI, S. 101.)

Bei einer Untersuchung der merkwürdigen Eigenschaft der krystallinischen Modification des Selens, seinen elektrischen Widerstand unter dem Einflusse des Lichtes zu ändern, hatten im Jahre 1876 die Herren Adams und Day beobachtet, dass das Licht auch im Stande sei, eine elektromotorische Kraft im Selen hervorzurufen. Diese Beobachtung hat später Herr Kalischer 1881 an einem Selenpräparate wiederholen können, und 1883 gelang es Herrn Fritts gleichfalls, eine solche unter dem Einflusse des Lichtes elektromotorisch wirksame Selenplatte zu erhalten. Aber diese Beobachtungen waren und blieben vereinzelte, und der Verfasser suchte die Bedingungen aufzufinden, unter denen die elektromotorischen

Modificationen des Selens stets sicher gewonnen werden können.

Dieses Ziel ist, wie Herr Kalischer mittheilt, nun erreicht; man kann sich ein unter dem Einflusse des Lichtes wirksames Selenelement herstellen, wenn man zwischen zwei Metalldrähten (Kupfer-Zink, Kupfer-Messing, Zink-Messing, Kupfer-Platin) Selen in bestimmter Weise einschmilzt und schnell abkühlen lässt. Zeigt sich bei Belichtung der Platte zwischen den Drähten noch kein elektrischer Strom, so hat man nur das Selen ein oder mehrere Male auf 190 bis 196° zu erwärmen, es eine halbe Stunde auf dieser Temperatur zu halten und allmälig abzukühlen. Das Selen ist dann sicher photoelektromotorisch und zeigt ausserdem einen verhältnissmässig grossen specifischen Widerstand. Mit der Zeit verschwindet diese Eigenschaft des Selens und sein grosser Widerstand, und man muss die Erwärmung auf 190° wiederholen, wenn man den grossen Widerstand und die elektromotorische Kraft wieder auftreten sehen will.

Alle diese Selenplatten zeigen noch eine andere interessante Erscheinung. Lässt man, während sie von einem elektrischen Strome durchflossen werden, Licht auf dieselben fallen, wodurch der Ausschlag des im Kreise befindlichen Galvanometers ein anderer wird, so kehrt die Nadel nach Abblendung des Lichtes nicht sofort zu ihrer früheren Lage zurück, vielmehr erfolgt dieser Rückgang nur sehr allmälig, und wir haben hier eine Nachwirkung des Lichtes vor uns, wie sie in analoger Weise bei den Wirkungen des Lichtes auf die Pflanzen beobachtet wird. Die Dauer der Nachwirkung des Lichtes auf das Selen ist von der Intensität und Dauer der vorangegangenen Lichtwirkung abhängig.

G. Maneuvrier: Ueber ein neues Verfahren, den Volta'schen Bogen zu erregen ohne vorherige Berührung der beiden Elektroden. (Comptes rendus, 1887, T. CIV, p. 967.)

Die besonders für wissenschaftliche Untersuchungen sich empfehlende Methode, elektrisches Bogenlicht in Thätigkeit zu setzen, besteht darin, dass die beiden Kohlenelektroden in einem hermetisch verschlossenen Glasballon sich befinden, der ein Rohr mit einem Dreiwegehahn besitzt und beliebig evacuirt oder mit der äusseren Luft in Communication gebracht werden kann. Die Grösse des Ballons hängt von dem Durchmesser der Elektroden ab und gleicht für Kohlenstäbe von 6 mm Durchmesser einem grossen elektrischen Ei, während für Stäbe von 1 mm Durchmesser die Ballons der Edison-Lampen ausreichen. Platindrähte, die in das Glas eingeschmolzen sind, stellen die Verbindung zwischen den Kohlen und der Elektricitätsquelle für Wechselströme her. Der Ballon wird evacuirt, bis ein violettes Glimmlicht wie im elektrischen Ei entsteht; dann dreht man den Hahn so, dass einige Luftblasen eindringen, und sofort sammelt sich das lange, blasse Glimmlicht zwischen den beiden Spitzen und verwandelt sich in das blendend weisse, elektrische Bogenlicht.

Der Grad der Verdünnung, der hier nothwendig ist, hängt von dem Abstande der Spitzen und der elektromotorischen Kraft der Elektricitätsquelle ab. Die Erhöhung des Druckes durch Lufteintritt darf nur eine sehr geringe sein, weil er sonst die Flamme auslöscht. Wenn man nach Herstellung des Bogenlichts die Glaskugel schliesst, so hat man Bogenlicht, das von Luft abgeschlossen und gegen Verbrennung geschützt ist. Unter diesen Bedingungen lassen sich viele wissenschaftliche Fragen über die Vorgänge im Bogenlicht erledigen. — Dass diese Art, das Bogenlicht zu entzünden, auch praktische Verwerthung finden kann, darauf soll hier nicht eingegangen werden.

J. von Haast: Ueber Megalapteryx Hectori, eine neue Riesenspecies Apteryxartiger Vögel. (Transactions zoolog. soc. London, Vol. 12, p. 161.)

Während eine ganze Reihe jetzt noch lebender neuseeländischer Vögel in der Tertiärzeit durch gigantische Formen vertreten war, ist bisher ein fossiler Vertreter des Apteryx nicht bekannt gewesen. Durch einen zufälligen Fund des Verfassers im Museum zu Nelson ist diese Lücke ausgefüllt worden. Es befanden sich dort sieben Knochen, welche, nach ihrer dunkelbraunen Färbung zu schliessen, aus einer Torfschicht stammten, und ohne Zweifel von einem grossen Apteryxähnlichen Vogel herrührten. Es waren darunter Femora, eine Tibia, Fibula, ein Metatarsus und zwei Phalangen, darunter eine mit Klaue, so dass ein eingehender Vergleich mit den entsprechenden Knochen von Apteryx und Dinornis möglich war. Im Vergleich zum lebenden Apteryx zeigten die Knochen massivere Formen, sonst stimmen sie in allen wesentlichen Merkmalen mit Apteryx überein, abgesehen von ihrer bedeutenderen Grösse. Haast benennt diesen Vogel Megalapteryx Hectori. v. H.

W. Preyer: Ueber die Bewegungen der Seesterne. Eine vergleichend physiologisch-psychologische Untersuchung. (Mittheil. der zool. Station zu Neapel 1887. Bd. VII, Heft 1, S. 27.)

Unter einsichtsvollen Physiologen herrscht wohl längst kein Zweifel mehr, dass die Physiologie gleich ihrer Schwesterwissenschaft, der Anatomie, eine vergleichende Wissenschaft werden muss. Es steht zu erwarten, dass uns die wirbellosen Thiere, wenn darauf hin angesprochen, Aufschluss über Lebenserscheinungen geben werden, welche bei Vertebraten und insbesondere bei den so hoch organisirten Warmblütern ihrer Complication wegen allen Mitteln der Forschung spotten. In diesem Sinne hat Herr Preyer, einigen wenigen Vorgängern folgend, eine eingehende Studie über die Bewegungen niederer Organismen an der zoologischen Station zu Neapel ausgeführt, über welche nachstehend kurzer Bericht erstattet werden soll.

Herr Preyer prüfte zunächst an den Seesternen, auf welche er für diesmal seine Untersuchung beschränkt hat, die Fortleitung sensibler und motorischer Reize und den Grad der Selbstständigkeit, welchen die einzelnen Arme in Bezug auf das Centrum besitzen. Er stellte dabei zunächst fest, dass Fortpflanzung des Reizes von einem Arm auf die anderen nur vermittelst des centralen Nervenringes möglich ist, also jeder locale Reiz, der einen Arm trifft, central irradiiren muss, um (vermittelst des centralen Nervenringes) peripher auf benachbarte Arme auszustrahlen. Die Irradiation auf die gegenüberliegenden Antimeren erfolgt bedeutend schwerer, und nur nach stärkeren Reizen, als auf die benachbarten. Durchschneidung des Nervenringes zwischen zwei Armen macht auch die Irradiation eines Reizes zu einer Unmöglichkeit. Ein abgetrennter Arm kann, wie man schon längst weiss, noch lange alle möglichen Bewegungen vollführen. Verfasser sucht mit Recht den Grund davon darin, dass die Nervenstränge der Arme reichen Ganglienzellenbelag zeigen und so als automatische, untergeordnete Nervencentren fungiren können. Bewegungen isolirter Arme zeigen aber niemals die geringste Zweckmässigkeit, welche wir doch oft in so hohem Grade bei den Ortsbewegungen des unverletzten Seesternes anerkennen müssen. Es geht aus dem Allen hervor, dass der ambulacrale Nervenring etwa die Rolle des Gehirns bei höheren Thieren spielt. Das beweist auch der Umstand, dass man durch Zerstörung des Nervenringes, resp. totale Trennung seiner Verbindung mit den Armen, einen Seestern „enthirnen“ kann; die Bewegungen eines so behandelten Thieres sind vollkommen uncoordinirt und unzweckmässig.

In Bezug auf den unmittelbaren Effect eines Reizes und die Art und Weise der Irradiation fasst Verfasser seine Resultate in folgenden zwei Gesetzen zusammen, die wir am besten mit seinen eigenen Worten hier wiedergeben: 1. „Wenn beim unversehrten Seestern ein

localer, ventraler oder dorsaler Reiz nur eine localisirte Wirkung ausübt, so besteht dieselbe allemal ausschliesslich in einer Einziehung der Ambulacralfüsschen, niemals in einer Extension derselben.“ 2. „Wenn ein localer, dorsaler Reiz irradiirt, so ist stets eine allgemeine Extension vom Centrum aus die Folge, niemals eine Retraction.“

Der Verfasser unterwirft dann ferner die Hauptbewegungsarten, Anheften, Kriechen, die Selbstwendung etc. einer genauen Besprechung, ohne dass wir ihm hier in die Einzelheiten seiner Untersuchung folgen können; hervorgehoben sei nur, dass der Verfasser mit Entschiedenheit für einen centralen Impuls bei der Selbstwendung (also keine Reflexbewegung!) eintritt; worin aber das Unangenehme der Rückenlage, welcher das Thier auf jede Weise zu entgehen strebt, eigentlich besteht, muss auch er noch unentschieden lassen. Ebenso können wir auf die Experimente über Wirkung von Giften und verschiedenen Temperaturen an dieser Stelle nur kurz hinweisen. Eigenthümlich ist die fast vollkommene Immunität gegen Curare, die schon Steiner aufgefallen war; noch eigenthümlicher dagegen die überaus engen Temperaturgrenzen, innerhalb welcher sich die Lebensverrichtungen eines Seesterns normal vollziehen, und welche kaum grösser als die Grenzen sind, innerhalb welcher die Oberflächentemperatur des Mittelländischen Meeres schwankt.

Lassen schon Wendungen und Fluchtversuche mit besonderen experimentellen Bedingungen (Lähmung, Verstümmelung etc. eines oder mehrerer Arme) keinen Zweifel, dass Seesterne ihre Handlungen je nach den Umständen zweckmässig abzuändern wissen, so enthüllten eigens daraufhin angestellte Versuche einen überraschend hohen Grad von Intelligenz. Die Thiere wussten sich von über einzelne Arme gestreiften Kautschukringen in kürzester Zeit zu befreien und schlugen, je nachdem der Versuch abgeändert wurde, ganz verschiedene Wege dazu ein, aber jedesmal denjenigen, welcher unter den jeweiligen Umständen am schnellsten und sichersten zum Ziele führen musste. J. Br.

E. B. Poulton: Untersuchungen über Ursache und Ausdehnung einer besonderen Farbenbeziehung zwischen gewissen Schmetterlingspuppen und den sie umgebenden Oberflächen. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, p. 94.)

Dass die Farbe der Umgebung Einfluss auf die Farbe gewisser Schmetterlingspuppen hat, war durch frühere Forscher nachgewiesen worden. Man erklärte die Thatsache allgemein dadurch, dass man der Haut der frisch gebildeten Puppe photographische Empfindlichkeit zuschrieb. Indessen zeigte Meldola 1874, dass eine wirkliche Analogie mit der Photographie nicht vorhanden sei. Herr Poulton gelangte daher zu der Ansicht, dass der Vorgang ein wesentlich physiologischer sei, und dass vermuthlich das reflectirte Licht schon auf die Larve, einige Zeit vor der Verpuppung, und nicht auf die Puppe selbst einwirkt. Diese Annahme ist durch die vom Verfasser angestellten Versuche in der That bestätigt worden.

Die Versuche wurden hauptsächlich mit Vanessa Urticae sowie Pieris Brassicae und P. Rapae, ausserdem mit Vanessa Jo, V. Atalanta, Papilio Machaon, Ephyra pendularia und Saturnia Carpini angestellt. Es wurden z. B. sechs reife Raupen in einen Glascylinder gebracht, der mit gelblichgrünem Seidenpapier umhüllt war. Fünf verwandelten sich in Puppen von der selteneren gelblichgrünen Form; die sechste wurde sofort, nachdem sie die Haut abgeworfen, in noch feuchtem Zustande und unentwickelter Form in ein verdunkeltes Glas gebracht. Auch sie nahm eine gelblichgrüne Färbung an, genau so wie die anderen Puppen.

Weisse, noch mehr aber goldige (Goldpapier) Oberflächen veranlassten das Entstehen goldglänzender Puppen von Vanessa Urticae und V. Atalanta, während schwarze Umgebung im Wesentlichen dunkle Puppen erzeugte. Da die Raupen selbst fast schwarz sind, so entstehen dunklere Puppen, wenn ihrer viele beisammen sind. In den meisten Fällen dürfte die Empfindlichkeit einer Larve von Vanessa Urticae gegen die Farbe der sie umgebenden Flächen etwa 20 Stunden vor den letzten 12 Stunden der ganzen Vorbereitungsperiode andauern. Der Sitz der Empfindlichkeit ist nicht in den Augen der Raupe oder anderen speciellen Sinnesorganen zu suchen, sondern die ganze Haut der Larve ist, wie Versuche zeigten, empfindlich.

Der metallische Glanz der Puppen ist eine Interferenzerscheinung, die auf dem Vorhandensein von Flüssigkeit zwischen den Lamellen der unteren Cuticularschicht beruht. Bei den dunklen Puppen enthält die obere Schicht reichlich Pigment, welches wie ein Schirm das Licht von der unteren Schicht abhält, so dass die Hervorrufung des Goldglanzes verhindert wird.

Bei den Versuchen mit Pieris wurden die Larven der Einwirkung der Spectralfarben ausgesetzt und der Einfluss derselben auf die Pigmentbildung studirt. Es fand sich, dass am meisten Pigment im Dunkelroth und Dunkelblau, am wenigsten im tieforangefarbenen Theil gebildet wurde. F. M.

A. Engler und K. Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. (Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1887. Lieferung 1 bis 4.)

Das in seinen ersten Lieferungen vorliegende Werk ist berufen, eine gewiss allseitig empfundene Lücke in der botanischen Literatur auszufüllen. Es hat bisher an einem Buche gefehlt, welches nach wissenschaftlichen Grundsätzen und im Einklange mit den modernen Anschauungen eine eingehende und lückenlose Darstellung der systematischen Pflanzenkunde gäbe. Dieses Ziel kann in zufriedenstellender Weise nur durch das Zusammenwirken einer grösseren Anzahl von Specialforschern erreicht werden. Die „Pflanzenfamilien“ zählen neben ihren rühmlichst bekannten Herausgebern eine Reihe der hervorragendsten Morphologen und Systematiker zu ihren Mitarbeitern; wir nennen ausser dem verstorbenen Eichler die Herren E. Pfitzer, O. Drude, F. Buchenau, W. O. Focke, P. Ascherson, P. Magnus, Ferd. v. Mueller, F. Cohn, R. Caspary, E. Warming, Chr. Luerssen, W. Zopf u. A.

Wie der Stoff behandelt ist, geht am besten aus einem Beispiel hervor, wozu wir die Coniferen (Eichler) wählen. Nach Aufführung der wichtigsten systematischen Literatur wird eine kurzgefasste Diagnose der Familie gegeben. Darauf beginnt die eingehendere Besprechung mit der Morphologie der Vegetationsorgane (Wurzel, Stamm, Blatt, Knospe). Die Anatomie derselben bildet den nächsten Abschnitt, den Hr. Prantl verfasst hat. Alsdann werden die Blüthenverhältnisse, die Bestäubung, Befruchtung und Keimbildung geschildert. Allen diesen Abschnitten sind reichliche Literaturverzeichnisse beigefügt. Weiter folgt eine umfassende Darstellung der geographischen Verbreitung der Coniferen aus der Feder Herrn Engler's. Ein Ueberblick über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Familie beschliesst diesen 37 Grossoctavseiten umfassenden allgemeinen Theil. In der nun folgenden systematischen Darstellung finden sich bei den Gattungen auch die Sectionen und die Subsectionen aufgeführt, die wichtigsten Arten sind ausführlicher besprochen (unter Hinweisung auf ihre praktische Bedeutung), die anderen kürzer behandelt, beziehentlich nur benannt oder ganz weggelassen. Auch die fossilen Arten haben Berücksichtigung gefunden.

Ausser den Coniferen (noch nicht beendet) bringen die uns vorliegenden vier Lieferungen noch die Cycadeen von denselben Verfassern, die Palmen von O. Drude (nicht beendet), die Juncaceen von F. Buchenau, die Liliaceen (nicht beendet) und Stemonaceen von A. Engler.

Was dem Werke einen ganz besonderen Vorzug giebt, das sind die schönen Holzschnitte, sowohl Habitusbilder, wie Detailabbildungen, die in reichster Zahl den Text begleiten und wesentlich dazu beitragen werden, diesem hervorragenden Werke einen Ehrenplatz in den Büchersammlungen der Fachmänner und Pflanzenfreunde zu sichern. F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 23. Juli 1887. **No. 30.**

Inhalt.

Geophysik. L. Y. Schermerhorn: Zur Physik der grossen nördlichen und nordwestlichen Seen Nordamerikas. S. 237.

Chemie. W. Spring: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Reaction der Mineralsäuren mit dem kohlensauren Kalk. S. 238.

Anthropologie. Sir Wm. Turner: Ueber Variabilität der menschlichen Structur bei den verschiedenen Menschenrassen mit besonderer Berücksichtigung des Skeletts. S. 238.

Kleinere Mittheilungen. J. Wilsing: Mittheilung über die Resultate von Pendelbeobachtungen zur Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde. S. 241. — Mascart: Ueber die Einwirkung der Erderschütterungen auf die magnetischen Apparate. S. 241. — Max Schumann: Ueber die Compressibilität wässeriger Chloridlösungen. S. 241. — Gossart: Untersuchungen über den sphäroidalen Zustand. S. 242. — Stanislas Meunier: Künstliche Darstelluug von rosigem Spinell oder Balas-Rubin. S. 243. — W. Flemming: Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. S. 243. — Wilh. Roux: Ueber eine im Knochen lebende Gruppe von Fadenpilzen. S. 244. — L. Errera: Vorläufige Mittheilnug über die Localisirung und die Bedeutung der Alkaloide in den Pflanzen. S. 244. — F. W. Oliver: Ueber Fortleitung des Reizes bei Narben. S. 244. — Hippolyth J. Haas: Die Leitfossilien, Synopsis der geologisch wichtigsten Formen des vorweltlichen Thier- und Pflanzenreiches. S. 244.

L. Y. Schermerhorn: Zur Physik der grossen nördlichen und nordwestlichen Seen Nordamerikas. (American Journal of Science. 1887, Ser. 3, Vol. XXXIII, p. 278.)

Die unlängst beendeten Untersuchungen der grossen Seen Nordamerikas, welche von der Regierung der Vereinigten Staaten veranlasst worden, haben die Physik dieser Wasserbecken in vielen Punkten genauer ermittelt und zweifelhafte Punkte sichergestellt, so dass eine Zusammenstellnng dieser Errungensehaften, wie sie Verfasser im vorliegenden Artikel giebt, eine sehr dankenswerthe Arbeit genannt werden muss.

Die Oberfläehe der Wassermassen und der Entwässerungsgebiete derselben beträgt zusammen 270000 engl. Quadratmeilen; davon entfallen auf die Seen allein, ohne die Entwässerungsgebiete der zuleitenden Flüsse, folgende Werthe: Lake Superior 82800, Lake Michigan 60150, Lake Huron und Georgia-Bay 55500, Lake St. Clair 3810, Lake Erie 32660, Lake Outario 28840 engl. Quadratmeilen. Die Entwässerungsgebiete sind auf einer kleinen Karte dargestellt, welehe eine interessante Beziehung derselben zur Linie tiefsten Wassers und zu den tiefsten Punkten veranschaulicht. Die tiefsten Linien fallen nämlieh nicht mit den Mitteln der Seen, sondern annähernd mit den Mittellinien der Entwässerungsgebiete znsammen, und die tiefsten Stellen sind, mit Ausnahme des Erie-Sees, aueh die Mittelpnnkte dieser Gebiete.

Die Nivelliruugen der See-Oberflächen ergaben, dass das mittlere Niveau des Ontario 246,6 Fuss, des Erie 572,9, des Huron und Michigan 581,3 und des Superior 601,8 Fuss über dem Meeresspiegel liegt. Die Differenz von $20^1/_2$ Fuss zwischen Superior- und Huron-See zeigt sieh in den Stromschnellen des St. Mary-Flusses, die $8^4/_{10}$ Fuss zwischen Huron uud Erie vorzugsweise im Detroitfluss; die Differenz vou 326 Fuss zwisehen Erie- und Ontario-See trifft man in der Nähe der Niagarafälle.

Die mittlere Tiefe des Oberen-Sees beträgt 475, das Maximum 1008 Fuss; im Huron-See beträgt die mittlere Tiefe etwa 250, die grösste 702 Fuss; im Michigau resp. 325 und 870 Fuss; im Erie weniger als 70 und 210 und im Ontario resp. 300 und 738 Fuss.

Selbst aus den grössten Tiefen der Seen entnommenes Wasser enthielt kein Salz. Der Boden der Seen ist, entferut von den Küsten und in Tiefen von über 100 Fuss, fast ausnahmslos mit Thon bedeckt, der im Superior stets weieh und von rother, gelber oder blauer Farbe ist. Die Temperatur an den tiefsten Stelleu ist wenig verschieden von der mittleren Jahrestemperatur der umgebenden Luft.

Die durehsehnittlichen Wassermengen, welehe aus den Seen abfliessen, betragen am Obereu-See 86000 Cubikfuss pro Secunde, am Michigan und Huron 225000 Cubikfuss, am Erie 265000 und am Ontario 300000 Cubikfuss in der Secunde. Das Wasservolumen

in allen Seen beträgt etwa 6000 Cubikmeilen und von diesen enthält der Superior fast die Hälfte; diese Masse würde die Niagarafälle in ihrer jetzigen Stärke etwa 100 Jahre mit Wasser versorgen können. Die Dicke der Wasserschicht in den Niagarafällen lässt sich aus ihrer Breite berechnen; sie würde, wenn man diese Schicht überall gleichmässig annähme, nicht mehr als vier Fuss betragen. Da nun höchst wahrscheinlich diese Tiefe an einzelnen Stellen nahezu 20 Fuss beträgt, muss sie an anderen bedeutend geringer als 4 Fuss sein.

Das Niveau der Seen wird verändert durch die herrschenden Winde, die Regenmengen und durch geringe Gezeitenschwankungen; letztere haben in Chicago für die Nippfluth die Amplitude von $1^1/_2$ Zoll und für die Springfluth die Amplitude 3 Zoll ergeben. Endlich werden auch die unter dem Namen „Seiches" in den Schweizer Seen beobachteten Niveauschwankungen an den grossen Seen Nordamerikas wahrgenommen.

Ein Einfluss dieser Wasseransammlungen auf die Temperatur der umgebenden Districte hat sich gleichfalls bemerklich gemacht. Eine Vergleichung der Temperaturen von Milwaukee, das direct an der Küste des Michigan-Sees liegt, mit den Temperaturen anderer Punkte, die auf derselben Breite, aber 50 bis 100 Miles mehr landeinwärts liegen, zeigt, dass an den letzteren Orten die Winter- und Herbsttemperatur etwa 2° F. niedriger, die mittlere Frühlings- und Sommertemperatur etwa 5° F. höher ist und die mittlere Schwankung etwa 5° F. mehr beträgt. Die Seen üben danach einen mildernden Einfluss auf die Temperatur aus, ähnlich wie das Meer.

W. Spring: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Reaction der Mineralsäuren mit dem kohlensauren Kalk. (Bull. de l'Acad. royale de Belgique. 1887, Ser. 3, T. XIII, p. 173.)

Vor 10 Jahren hatten Boguski und Kajander die Geschwindigkeit der Einwirkung der Chlor- und Bromwasserstoffsäure und der Salpetersäure auf Calciumcarbonat untersucht und waren zu folgenden Resultaten gelangt: „Bei der Einwirkung verschiedener Säuren von gleicher Concentration auf Marmor steht die Schnelligkeit der Kohlensäureentwickelung in umgekehrtem Verhältniss zum Moleculargewicht der entsprechenden Säure." Da nun ferner die Menge der in einem bestimmten Augenblick entwickelten Kohlensäure direct proportional der Concentration der Säure in diesem Augenblick ist, so lässt sich dieser Satz auch in folgender Weise formuliren: „Solche Lösungen verschiedener Säuren, welche in dem gleichen Volum gleiche Molecülzahlen enthalten, veranlassen eine gleich schnelle Kohlensäureentwickelung." Es erschien Herrn Spring wünschenswerth, das Studium dieses Gegenstandes unter veränderten Versuchsbedingungen wieder aufzunehmen.

Ausser für die drei oben genannten Säuren untersuchte Herr Spring auch die Reactionsgeschwindigkeit für Jodwasserstoffsäure und Ueberchlorsäure. Er wendet diese Säuren in Lösungen an, deren Titer im umgekehrten Verhältnisse zu ihren resp. Moleculargewichten steht; den kohlensauren Kalk setzt er der Einwirkung der Säuren in Form von aus carrarischem Marmor gefertigten, parallelepipedischen Stückchen aus, welche sorgfältig einander gleich gemacht wurden. Diese Marmorstückchen werden an fünf Flächen mit Wachs überzogen und dann so in die Säure gesenkt, dass die sechste nicht gewachste Fläche vertical steht. Hierdurch wird erreicht, dass die Lösung ganz regelmässig vor sich geht, und dass die Angriffsfläche der Säure in allen Fällen dieselbe Grösse besitzt und ihre Grösse nicht während des Versuches ändert, vorausgesetzt, dass der Versuch nicht zu lange dauert. Zu jedem Versuche wird eine derartig abgemessene Säuremenge benutzt, dass sie gerade zur Entwickelung von 500 ccm Kohlensäure genügt. In Folge dieser Anordnung sind die einzelnen Versuche auch bezüglich der Aenderungen, welche die Lösung während des Processes durch Verlust an freier Säure und Anreicherung an Calcinmsalz erfährt, direct mit einander vergleichbar. Es wurden nun die Zeitintervalle registrirt, in denen sich je 25 ccm Kohlensäure entwickelten; der Quotient dieser Zeiträume in 25 drückt die Reactionsgeschwindigkeit aus.

Aus einer grossen Reihe derartig ausgeführter Versuche ergeben sich die folgenden Schlussfolgerungen:

1) In Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von Boguski und Kajander erweist sich die Reactionsgeschwindigkeit für alle angewendeten Säuren als die gleiche.

2) Die Reactionsgeschwindigkeit besitzt ihren Maximalwerth nicht am Anfang der Reaction, obgleich dann die Concentration der Säure am stärksten ist; sie wächst vielmehr, bis etwa 50 ccm Kohlensäure entwickelt sind. Der chemische Process braucht also einige Zeit, um in Gang zu kommen (l'acte chimique a besoin d'être „lancé"). Nach Entwickelung der ersten 50 ccm nimmt die Geschwindigkeit ab, und zwar ziemlich genau proportional der Concentration der Säure.

3) Behufs Ermittelung des Einflusses der Temperatur wurden die Versuche bei drei verschiedenen Temperaturen (15°, 35° und 55°) angestellt. Für diese Differenzen von je 20° ändern sich die Geschwindigkeiten sehr angenähert im Verhältnisse von 1 : 2. Es ist also die Geschwindigkeit bei 35° etwa die doppelte wie bei 15°, bei 55° die doppelte wie bei 35°. P. J.

Sir Wm. Turner: Ueber Variabilität der menschlichen Structur bei den verschiedenen Menschenrassen mit besonderer Berücksichtigung des Skeletts. (Journal of Anatomy and Physiology. 1887, Vol. XXI, p. 473.)

Zur Eröffnung der 150. Session der medicinischen Gesellschaft zu Edinburg hielt Herr Turner einen

Vortrag, welcher die Variabilität der Structur, besonders des Skelettes, bei den verschiedenen Menschenrassen behandelte. Er hob zunächst hervor, dass die absoluten Werthe der Dimensionen einzelner Körpertheile innerhalb einer jeden Rasse und selbst innerhalb viel engerer Gruppen eine solche Unbeständigkeit und Veränderlichkeit zeigen, dass schon früh (Retzius) ihre Werthlosigkeit zur Charakterisirung der Rassen erkannt, und an Stelle der absoluten Maasse die Verhältnisse der einzelnen Dimensionen zu einander in den Vordergrund gehoben wurden. So werden seit Retzius nach dem Verhältnisse des Längen- zum Querdurchmesser des Schädels Dolichocephalie, Brachycephalie und Mesaticephalie unterschieden; nach der Stellung des Kiefers zum Gesicht werden Prognathie und Orthognathie, und nach anderen andere längst eingeführte Proportionalitätsbeziehungen in der Anthropologie als Unterscheidungsmerkmale benutzt. Diesen sind in neuester Zeit noch das Verhältniss der Länge zur Breite des Kreuzbeines (Dolichohierie und Platyhierie), die Raumverhältnisse des Beckens (Dolichopellie, Platypellie, Mesatipellie), das Verhältniss zwischen Vorderarm und Oberarm (Dolichokerkie und Platykerkie), das Verhältniss vom Ober- zum Unterschenkel und andere zugefügt worden.

Alle diese Verhältnisse sind bei der Beschreibung der Menschenrassen von höchster Wichtigkeit, da sie in bestimmter Weise auf bestimmte Gruppen vertheilt sind. Als Beispiele seien erwähnt, dass die Polynesier, die Mongolen, die Lappen, die Slaven Brachycephalen, hingegen die Australier, Papuas, die Neger, die Eskimos und die Eingeborenen Indiens Dolichocephalen sind. Ferner sind Australier, Buschmänner und andere dolichohier, die weissen und braunen Rassen platyhier; die Andamanen, Negritos und Feuerländer sind dolichokerk, die Europäer, Lappen und Eskimos brachykerk, hingegen die Australier, Kaffern, Neger und amerikanischen Indianer mesatikerk, u. s. w.

Herr Turner erörterte dann die Frage, ob die Verschiedenheiten, soweit sie bisher ermittelt sind, so fest und beständig sind, dass man auf anatomischer Grundlage eine Classificirung der Menschenrassen aufbauen kann. Allgemein bekannt ist z. B., dass bei einigen Rassen die Haut schwarz, bei anderen dunkelbraun, bei anderen gelblich, oder hellbraun, oder olivenfarbig, bei anderen blass ist. Wie verhalten sich nun bei den verschieden gefärbten Menschen die anderen Eigenschaften? Herr Turner, dessen Erfahrungen durch die Untersuchungen des von der Challenger-Expedition gesammelten Materials wesentlich bereichert worden, giebt hierauf folgende übersichtlich zusammenfassende Antwort.

Eine schwarze Haut ist stets begleitet von einer fast schwarzen Iris und schwarzem Haar, das entweder glatt oder kraus sein kann. Mit der starken Pigmentirung, welche diese Völker als schwarze Rassen charakterisirt, finden wir gewöhnlich einen dolichocephalen Schädel (so bei den eingeborenen Australiern, den Negern, Kaffern und Papuas); aber bei den Buschmännern und den jetzt ausgestorbenen Tasmaniern ist der Schädel mesaticephal und bei den Negritos der Andamanen ist er brachycephal. In der Regel ist bei diesen Rassen auch der Oberkiefer vorspringend, prognath; doch ist dieser Charakter bei den Buschmännern sehr schwach entwickelt. Bei den schwarzen Rassen sind die Körper der Lendenwirbel, zusammengenommen, hinten höher als vorn, so dass die Convexität, welche die Lendenwirbelsäule nach vorn bildet, nicht von der Gestalt der Wirbelkörper, sondern daher rührt, dass die Zwischenwirbelscheiben vorn dicker sind als hinten. Der Mediandurchmesser (Conjugata) des Beckenrandes ist lang im Verhältniss zum Querdurchmesser, aber weniger bei den Negern und Tasmaniern als bei den anderen schwarzen Rassen. Das Kreuzbein ist bei allen, mit Ausnahme der Neger und vielleicht der Melanesier, länger als breit. Der Vorderarm ist im Verhältniss zum Oberarm und der Unterschenkel im Vergleich zum Oberschenkel länger als bei den Europäern. Die Länge der oberen Extremität ist im Verhältniss zu der der unteren und der Oberarm im Verhältniss zum Oberschenkel kürzer als bei den Europäern.

Eine helle oder weisse Haut andererseits ist gewöhnlich verbunden mit einer grauen, blauen oder hellbraunen Iris und mit hellem Haar, das meist glatt ist, obwohl es zuweilen sich lockt, ohne kraus zu sein. Bei manchen Völkern aber besitzt die Haut eine tiefere Pigmentirung, so dass sie hellbraun oder brünett ist und das Haar verschiedene Schattirungen von Braun zu Schwarz zeigt. Daher werden die weissen Rassen in die hellweissen und die dunkelweissen getheilt. Diese verhältnissmässig schwache Pigmentirung ist charakteristisch für die Europäer und ihre Abkömmlinge, die jetzt in so vielen Theilen der Welt angesessen sind, und sie werden im Allgemeinen als blasse Rassen bezeichnet. Neben diesen Farbeneigenschaften ist der Schädel brachycephal bei der grossen slavischen Rasse, wie den Polen, Slovaken und Böhmen, ferner bei den Magyaren und bei den verschiedenen Völkern in Südost-Deutschland. Dolichocephale Schädel werden vorzugsweise gefunden in Skandinavien, viel in Britannien, theilweise in Frankreich und Deutschland; während mesaticephale Schädel im Centrum und Westen von Europa mit Einschluss von Grossbritannien vorkommen. Es kann nicht zweifelhaft sein, dass die modernen Europäer ein Gemisch verschiedener Rassen darstellen, ganz besonders von Kelten, Teutonen, Slaven, Magyaren und Griechen mit den Abkömmlingen jener älteren Rassen, welche den Continent bewohnten, bevor die grosse Arier-Wanderung nach Westen stattfand. Diese Rassen können in manchen Gegenden noch relativ rein sich erhalten haben, obwohl in anderen zwei oder mehr in wechselnden Verhältnissen sich vermischt haben. Bei den blassen Rassen ist das Gesicht gewöhnlich orthognath, obwohl bei einzelnen Individuen der Oberkiefer mehr prognathe Verhältnisse hat. Die Lendenwirbel erzeugen schon wegen ihrer grösseren Höhe vorn als hinten eine Convexität der Lendenwirbelsäule nach vorn, die jedoch wesentlich gesteigert wird

durch eine entsprechende Dicke einiger Zwischenwirbelscheiben. Das Kreuzbein ist breiter als lang. Der Beckenrand hat einen viel grösseren Durchmesser von einer Seite zur anderen als von vorn nach hinten. Der Vorderarm ist kurz im Vergleich zum Oberarm; der Unterschenkel ist kurz im Vergleich zum Oberschenkel. Die Länge der Oberextremität ist bedeutend im Vergleich zur Unterextremität; ebenso ist der Oberarm im Vergleich zum Oberschenkel lang.

Bei den gelben Rassen ist die Haut gelb oder braungelb, das Haar ist schwarz und glatt und die Iris sieht schwarz aus. Der Schädel ist gewöhnlich brachycephal und der Oberkiefer nur wenig vorspringend. Die Charaktere der anderen Theile des Skeletts sind nur unvollkommen bekannt, da bisher die Anatomen noch wenig Gelegenheit hatten, die Knochen der Chinesen oder anderer Mongolen, der Malayen und der amerikanischen Indianer zu studiren. Die Körper der Lendenwirbel sind wahrscheinlich vorn dicker als hinten. Das Kreuzbein ist vielleicht länger als breit, obwohl dies bisher noch nicht definitiv bestimmt ist. Die relative Länge von Vorder- und Oberarm und von Unter- und Oberschenkel nähert sich mehr den weissen als den schwarzen Rassen, und dieselbe Bemerkung gilt für die Länge der Oberextremität im Vergleich zur unteren wie für das Verhältniss von Humerus zum Femur.

Die amerikanischen Indianer sind im Allgemeinen brachycephal, und vielleicht mesognath; aber die Bewohner des Feuerlandes sind durchschnittlich mesaticephal und mesognath. Der Querdurchmesser des Beckenrandes ist entschieden grösser als die Conjugata, und das Kreuzbein ist breiter als lang. Der Vorderarm ist im Vergleich zum Oberarm, der Unterschenkel im Vergleich zum Oberschenkel und die Oberextremität im Verhältniss zur unteren länger bei den Eingeborenen Amerikas als bei den Europäern.

Diese Thatsachen rechtfertigen die Behauptung, dass Rassen-Unterschiede, welche anatomisch festgestellt werden können, wirklich existiren (obwohl wir bis jetzt noch nicht mit absoluter Sicherheit von all ihren Charakterzügen reden können), und dass diese Unterschiede nicht auf die Farbe beschränkt sind, sondern auch das Knochenskelett betreffen. In jeder einzelnen Rasse giebt es zweifellos eine beträchtliche Breite der Veränderlichkeit, welche beurtheilt werden kann nach den individuellen Unterschieden, welche zwischen den Völkern dieser Rassen beobachtet werden. Will man die anatomischen Charaktere einer Rasse bestimmen, so darf man daher als Maassstab weder die extremsten Formen in der einen noch in der anderen Richtung nehmen, sondern es müssen diejenigen Charaktere ermittelt werden, welche am häufigsten bei den verschiedenen Individuen auftreten, und diese können als die mittleren Charaktere dieser Rasse bezeichnet werden. Herr Turner hat seine Untersuchungen über die Charaktere der Skelette der verschiedenen Menschenrassen in dieser Weise durchgeführt, und die Schlüsse, die er erhalten, drücken diese mittleren Resultate aus.

Exemplare einer reinen unvermischten Rasse zu erhalten, ist deshalb sehr schwer, weil die verschiedenen Rassen sich fortwährend vermischen, kreuzen und ihre specifischen Charaktere verwischen. Ueber die Entstehung der verschiedenen Rassen des Menschengeschlechtes fehlt jeder Anhaltspunkt; denn die ältesten Ueberlieferungen, die ägyptischen Monumente, welche Abbildungen von Menschen schmücken, zeigen bereits sehr deutlich verschiedene Rassen, so dass sie jedenfalls älter sind als die geschriebene Geschichte. Und wenn wir zu Rathe ziehen, was die vorhistorischen Funde uns lehren, so ist es bekannt, dass schon die ältesten Menschenschädel, die der Eiszeit entstammen, theils brachycephal, theils dolichocephal sind; ebenso zeigten auch die anderen Skelettheile Unterschiede, wie wir sie jetzt bei verschiedenen Rassen finden. Es ist daraus zu schliessen, dass diese Rasseneigenthümlichkeiten von den ältesten Menschentypen sich durch Vererbung bis auf die Gegenwart fortgepflanzt haben.

Gleichwohl glaubt Herr Turner besonders betonen zu müssen, dass diese Rassen-Verschiedenheiten nicht Art-Unterschiede sind; weil erstens die anatomischen Verschiedenheiten einen solchen Schluss nicht rechtfertigen, und weil ferner alle Menschenrassen sich fruchtbar kreuzen und fruchtbare Nachkommen erzeugen. Uebrigens ist eine Reihe anatomischer Unterschiede, wie Verfasser an einigen Beispielen erläutert, durch die Lebensgewohnheiten erworben. Muskelzug und Druck formen die Knochen in bestimmter Richtung um, besonders wenn ihre Wirkung bereits früh beginnt, wo das plastische Skelett des Kindes noch leichter dem Zug und Druck nachgiebt. Solche durch Muskelwirkung und Schwere hervorgerufene Aenderungen des Skeletts werden dann vererbt und gestalten sich zu bleibenden Rassen-Verschiedenheiten.

Mit diesen Betrachtungen berührt Verfasser ein Gebiet, das noch mannigfach umstritten wird, und da es sich nur um die Ansichten des erfahrenen Anatomen handelt, sollen dieselben nicht weitläufiger erörtert werden. Es genüge die Bemerkung, dass Herr Turner zu dem Schlusse kommt, dass Abstammung und Lebensgewohnheiten die beiden grossen Factoren sind, welche beim Studium der Verschiedenheiten, die man in den Skeletten der verschiedenen Menschenrassen antrifft, und der Ursachen, welche sie veranlassen, berücksichtigt werden müssen.

Ein ferneres allgemeines Ergebniss der Untersuchungen des Herrn Turner möge zum Schluss aus dem Vortrage noch erwähnt werden. Die Untersuchung der Skelette bei den verschiedenen Menschenrassen giebt keine Berechtigung zur Behauptung, dass eine einzelne Rasse oder eine Gruppe von Rassen in allen Verhältnissen des Skeletts höher entwickelt ist als die übrigen, oder dass irgend eine Rasse oder Gruppe von Rassen niedriger entwickelt sei. Unter hoch entwickelt ist hier eine Beschaffenheit des Skeletts verstanden, die weiter absteht sowohl von den Charakteren und Verhältnissen der übrigen Säugethiere als von dem kind-

lichen Zustande des Menschen. Denn wenn z. B. die Europäer durch ihren Schädel und ihr Becken weiter von den Säugethieren abstehen als Australier und Neger, so sind in dem Verhältnisse der Oberextremität zur unteren und des Oberschenkels zum Oberarm die schwarzen Rassen andererseits weiter von dem Affen entfernt als die Europäer.

J. Wilsing: Mittheilung über die Resultate von Pendelbeobachtungen zur Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde. (Sitzungsberichte d. königl. preuss. Akad. d. Wissenschaften. 1887, Nr. XXI.)

Schon seit langer Zeit haben sich die Physiker mit dem Problem beschäftigt, die mittlere Dichtigkeit, d. h. das mittlere specifische Gewicht der Erde, auf Wasser als Einheit bezogen, zu bestimmen.

Die erste Bestimmung der Erddichtigkeit wurde von Maskelyne und Hutton ausgeführt, indem dieselben die Abweichung eines Lothes maassen, welche durch die Anziehung des vereinzelt stehenden, hohen Berges Shehallien in Schottland verursacht wurde. Die unzureichende Kenntniss des mittleren specifischen Gewichtes und der Masse des Berges erlaubte dieser Methode nur eine geringe Genauigkeit; an demselben Uebelstande litt auch diejenige Methode, welche die Aufgabe durch Vergleichung der Schwingungen eines Pendels an der Erdoberfläche und im Inneren eines Bergwerkes zu lösen suchte. Auch die gewöhnliche Wage lässt die mittlere Erddichtigkeit ermitteln; von besonderer Wichtigkeit aber ist für das vorliegende Problem die Torsionswage gewesen. Der Drehung oder Schwingung eines horizontalen, an einem dünnen Faden hängenden, an beiden Enden belasteten Stabes wirkt die Torsionskraft des Fadens entgegen, die so gering sein kann, dass die allerfeinsten Messungen mit diesem Instrumente möglich sind. Ein Nachtheil dieser Methode liegt aber in der ausserordentlich grossen Empfindlichkeit der Torsionswage gegen äussere Störungen, besonders gegen Temperaturein flüsse.

Herr Wilsing hat nun am Potsdamer astrophysikalischen Observatorium das Problem vermittelst eines Pendelapparates zu lösen versucht, der folgende einfache Einrichtung hat. Das Pendel besteht aus einem 1 m langen, gezogenen Messingrohre von 4 cm Durchmesser, dessen Enden Kugeln aus Rothguss von 550 g Gewicht tragen. Durch die Mitte des Rohres ist die 6 cm lange, mit ihm fest verbundene Achatschneide geführt, welche auf einem gleichfalls aus Achat bestehenden Lager von gleicher Länge aufliegt. Unmittelbar neben der Schneide befinden sich zwei kleine Spiegel, in welchen durch ein Fernrohr die Schwingungen des Pendels an einer Scala beobachtet und gemessen werden können. Die Genauigkeit, mit welcher die Ablenkungen des Pendels bestimmt werden konnten, belief sich auf etwa eine Bogensecunde, die Schwingungsdauer konnte bis auf $^1/_{10}$ Zeitsecunde gemessen werden. Die Empfindlichkeit des Pendels liess sich so steigern, dass eine Schwingungsdauer von fünf Minuten einen noch völlig regelmässigen Gang ergab. Den Pendelkugeln gegenüber befinden sich an entgegengesetzten Seiten, so dass sich ihre Anziehungen addiren, zwei grosse eiserne Cylinder von je 325 kg Gewicht, als anziehende Massen, deren Stellung gegenüber den Kugeln vertauscht werden kann.

Bei den langsamen Schwingungen des Pendels treten einige Erscheinungen, die sich bei Secundenpendeln nur in sehr geringem Maasse zeigen, sehr verstärkt auf, so z. B. die Aenderung der Schwingungsdauer je nach der Stärke der Schwingung, der Einfluss des Luftwiderstandes und der Deformationen von Schneide und Lager etc.

Da dieser Pendelapparat wegen seiner ausserordentlichen Empfindlichkeit auch für andere physikalische Messungen sehr geeignet sein dürfte, so ist das Studium aller dieser „Störungen" von grossem Interesse, und werden wir nach dem Erscheinen der definitiven Arbeit nicht verfehlen, in der „Rundschau" hierauf zurückzukommen. Der resultirende Werth für die mittlere Dichtigkeit der Erde ist nun:

$$5{,}594 \pm 0{,}032.$$

Von anderen Beobachtern gefundene Werthe sind die folgenden:

Jolly	mit der Wage	5,69	}	Mittel 5,57
Cavendish	„ „ Torsionswage	5,48		
Reich	„ „ „	5,58		
Baily	„ „ „	5,66		
Cornu und Baille	„ „ „	5,56		

Die Messungen Herrn Wilsing's stimmen mit dem Mittel aller Beobachtungen vermittelst der Torsionswage sehr gut überein, und kann jetzt schon diese wichtige Constante in Anbetracht der Schwierigkeit der Bestimmung als ziemlich genau bekannt betrachtet werden. Sr.

Mascart: Ueber die Einwirkung der Erderschütterungen auf die magnetischen Apparate. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1350.)

Obwohl die Gleichzeitigkeit der Störungen, welche die magnetischen Apparate an verschiedenen französischen Observatorien im Moment des Erdbebens vom 23. Februar gezeigt, entschieden auf eine elektrische Einwirkung hinzuweisen schien (Rdsch. II, 142), glaubte Herr Mascart für das Studium der Erscheinung besonderes Gewicht auf die Beobachtungen auswärtiger Stationen legen zu müssen. Das Beobachtungsmaterial zeigt nun, soweit es bisher vorliegt, dass die Frage eine viel complicirtere ist, als sie anfangs erschienen war.

Die Zeit, in welcher auf den auswärtigen Observatorien die Störung beobachtet worden, ergiebt, verglichen mit den französischen Stationen, eine Verspätung für Greenwich und Kew von 2 Minuten, für Brüssel 4 Minuten, für Utrecht 0 Minuten, für Wilhelmshaven 6 Minuten. Ferner scheint der Beginn der Störungen in Wien am Declinometer 3 Minuten früher aufgetreten zu sein als an dem bifilar aufgehängten Magnetstab, der die Schwankungen der Horizontalcomponente angiebt.

Man muss daher die Natur der hervorgerufenen Wirkungen eingehender prüfen. Zum grossen Theil wird man behaupten können, dass trotz gleicher Impulse die Wirkungen auf verschieden construirte Apparate verschieden sein können. Vor Allem lässt sich auch nachweisen, dass mit verschiedenen Apparaten die Constatirung des Anfanges der Störung für die einzelnen Stationen nicht leicht ausführbar ist. So viel steht fest, dass die Störungen keine gleichzeitigen gewesen; hierfür sind die oben angegebenen Zeitverschiedenheiten zu gross. Aber es ist schwer, aus diesen Differenzen die möglichen Beobachtungsfehler auszusondern, weil die Wirkungen so klein und die Verschiedenheit der Instrumente so gross ist. Zur Lösung der Frage ist nach Herrn Mascart erforderlich, dass ein ferneres ähnliches Ereigniss Gelegenheit zu exacteren Messungen gebe.

Max Schumann: Ueber die Compressibilität wässeriger Chloridlösungen. (Annalen der Physik, 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 14.)

Unter den verschiedenen Aenderungen der physikalischen Eigenschaften, welche das Wasser erleidet, wenn

Salze in ihm aufgelöst werden, und seine Molekeln einen Theil ihrer Kräfte zur Fixirung des gelösten Salzes verwenden, sind die Volumenänderungen beim Acte des Lösens längst bekannt. Die sich an dieselbe naturgemäss anschliessende Frage nach der Zusammendrückbarkeit der Lösungen im Vergleich zu der des Wassers war jedoch bisher noch wenig untersucht, und Herrn Schumann's im Jahre 1884/85 zu Heidelberg ausgeführte Untersuchungen haben in Folge dessen eine ganze Reihe theils bekannter, aber noch wenig begründeter, theils neuer Verhältnisse näher kennen gelehrt.

Die Methode, welche angewendet wurde, war die piëzometrische; es wurde in einem Gefässe die Volumverminderung der enthaltenen Flüssigkeit gemessen, welche durch eine bestimmte Drucksteigerung veranlasst wurde, selbstverständlich unter genauer Berücksichtigung der Einflüsse, welche durch die Volumenänderung des Gefässes, die Temperaturänderung infolge der Compression, durch die eingeschlossene Luft u. s. w. ausgeübt werden. Die benutzten Lösungen wurden mit aller erforderlichen Sorgfalt hergestellt. Die Salze waren ausschliesslich Chloride, und zwar wurden Chlornatrium, Chlorkalium, Chlorammonium, Chlorcalcium, Chlorbaryum und Chlorstrontium in verschiedenen Concentrationen, meist bei den Temperaturen 0^0 und etwa 15^0, untersucht.

Aus den in ausführlichen Tabellen zusammengestellten und durch Curven graphisch dargestellten Versuchsergebnissen, sowie aus der Discussion der Beobachtungsresultate hat Verfasser die nachstehenden Sätze abgeleitet:

1) Die Compressibilität wässeriger Lösungen eines und desselben Chlorides ist bei derselben Temperatur im Allgemeinen um so kleiner, je concentrirter die Lösung ist.

2) Geringe Quantitäten verschiedener Salze modificiren die Compressibilität des Wassers sehr verschieden, und zwar hängt diese Modification, ausser von der Quantität des gelösten Salzes und von diesem selbst, wesentlich von der Temperatur ab.

3) Schwache Lösungen von Chlorkalium und Chlorcalcium bei etwa 15^0 und von Chlorammonium und Chlorstrontium bei 0^0 besitzen eine grössere Compressibilität als Wasser von derselben Temperatur. Es giebt daher immer eine Lösung dieser Salze, welche dieselbe Compressibilität besitzt, wie Wasser von derselben Temperatur.

4) Alle verdünnten Salzlösungen zeigen in Bezug auf die Temperatur die Anomalie des Wassers, bei 0^0 eine grössere Compressibilität zu besitzen, als bei höherer Temperatur. Diese Eigenschaft war unter den Flüssigkeiten bisher nur bei Wasser und Glycerin bekannt. — Die Lösungen von Chlorammonium und Chlorcalcium, wahrscheinlich auch diejenigen von Chlorkalium, besitzen die Eigenschaft des Wassers einer mit wachsender Temperatur abnehmenden Compressibilität bei jeder Concentration.

5) Die Lösungen von Chlornatrium, Chlorcalcium und Chlorstrontium verhalten sich von einer gewissen bei den einzelnen Salzen sehr verschieden starken Concentration an wie die meisten Flüssigkeiten, d. h. ihre Compressibilität wächst mit der Temperatur. Derjenige Concentrationsgrad, von dem an die Lösungen sich normal verhalten, liefert eine Lösung von der bei Flüssigkeiten bisher noch nicht bekannten Eigenschaft, dass ihre Compressibilität von der Temperatur unabhängig ist.

6) Die Modification, welche ein in Wasser gelöstes Metallchlorid in der Compressibilität desselben hervorruft, ist von einem gewissen Salzgehalt an dem Procentgehalt direct und dem Aequivalentgewicht des Salzes umgekehrt proportional.

7) Verwendet man die Compressibilität der verschiedenen Lösungen zur Ermittelung des Compressionsdruckes, welcher der beim Lösen stattfindenden Volumenänderung entspricht, so ergeben die Versuche, dass der Contractionsdruck, resp. Dilatationszug der wässerigen Chloridlösungen der Anzahl der gelösten Salzmolecüle nicht proportional ist, vielmehr erzeugen die ersten Molecüle Salz einen relativ grösseren Contractionsdruck, resp. kleineren Dilatationszug als die folgenden, eine Thatsache, die bereits aus den Volum- und Wärmeerscheinungen beim Lösen bekannt war.

8) Die Contractionsdrucke von Metallchloridlösungen mit äquivalenten Mengen Salz in derselben Menge Wasser sind einander proportional, von Lösungen von Chloriden der Erdalkalimetalle im Besonderen einander gleich. Bei den äquivalenten Lösungen von Chlornatrium und Chlorcalcium verhalten sich die Contractionsdrucke bei gleichem Chlorgehalt wie die Aequivalentgewichte der Metalle, die mit Chlor das Salz bilden.

Gossart: Untersuchungen über den sphäroidalen Zustand. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1270.)

Der Leidenfrost'sche Versuch war vor einigen Jahren von Herrn Luvini zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung gemacht worden, in welcher er verschiedene Flüssigkeiten, Wasser, Alkohol und Aether, auf stark erhitzter Unterlage in den sphäroidalen Zustand versetzte, und sowohl unter normalem Luftdruck die Temperatur des Tropfens bestimmte, wie namentlich unter vermindertem Druck diese Messungen fortsetzte. Es stellte sich dabei heraus, dass die Temperatur des flüssigen Tropfens auf der stark erhitzten Unterlage stets gleich war dem Siedepunkte derselben Flüssigkeit unter dem herrschenden Drucke; Herr Luvini schloss daraus, dass man in dieser Weise bei hinreichender Verdünnung der Luft den Wassertropfen sogar zum Gefrieren bringen könnte. Die Versuche des Herrn Luvini waren aber nicht überzeugend und seine interessanten Schlussfolgerungen mussten noch einer exacten Prüfung unterzogen werden, welche Herr Gossart in folgender Weise ausführte.

Ein kupferner Tiegel war in der Mitte in Form eines abgestumpften Kegels erhöht; die obere Fläche des Kegels, welche angelöthet war, war zur Aufnahme des Tropfens vertieft, und rings um die Basis des Kegels war der Boden doppelt, so dass in demselben kaltes Wasser circuliren konnte. In der Mitte des Kegels stand unter dem Tiegel die heizende Gasflamme. Um den Tiegel lief eine kreisförmige Rinne zur Aufnahme einer Glocke, welche zwei Durchbohrungen hatte; durch die eine ging das Quecksilberthermometer mit flachem Gefäss, das in den Tropfen hineingeführt werden konnte; die zweite seitliche Oeffnung führte zur Luftpumpe, und diente ausserdem dazu, den Tropfen zu speisen. Am Boden war ein Rohr angebracht, um beliebige Gase in die Glocke einzuführen. Der Abschluss war ein so guter, dass innerhalb der Glocke 24 Stunden lang ein Druck von 1 mm erhalten werden konnte.

Mit destillirtem Wasser wurden bei Drucken zwischen 760 und 0,5 mm folgende Resultate erzielt: 1) Unterhalb 33^0 war die Temperatur des Tropfens (T. d. Tr.) höher als die Siedetemperatur der Flüssigkeit (S.T.) bei dem obwaltenden Drucke. (Bei 2 mm Druck, wo die Siedetemperatur $= -12^0$ ist, war die Temp. des Tropfens 0^0; bei 8 mm S.T. $= 8^0$, T. d. Tr. $= 15^0$; bei 35 mm S.T. $= 32{,}25^0$, T. d. Tr. $= 31{,}8^0$.) 2) Von 33^0 bis 50^0 ist die Differenz der beiden Temperaturen sehr gering, zuweilen 0^0, niemals grösser als $0{,}5^0$ und bald positiv bald

negativ. 3) Ueber 50° bis 90°, der höchsten beobachteten Temperatur, war die Temperatur des Tropfens stets niedriger wie die Siedetemperatur unter gleichem Druck. (Bei 138 mm Druck ist S. T. = 58,5°, T. d. Tr. 58°; bei 241 mm S. T. = 70,8°, T. d. Tr. = 70°; bei 567 mm S. T. = 92°, T. d. Tr. = 90°.) Für den normalen Druck 760 mm hat Herr Boutigny die Temperatur des Leidenfrost'schen Tropfens = 97° gefunden.

Steigerte Herr Gossart die Verdünnung der Luft bis auf 0,5 mm, so sah er einen Wassertropfen von mindestens 2 g trotz der hohen Temperatur des Tiegels unverdampfbar werden und dann sich im Ganzen in ein rundes Eisstück verwandeln, das sich auf der stark erhitzten Unterlage länger als eine Viertelstunde in langsamer Bewegung hielt. Die von Herrn Luvini aufgestellte Vermuthung, dass man den Leidenfrost'schen Tropfen würde zum Gefrieren bringen können, ist somit experimentell verificirt, freilich nicht nach der von Jenem versuchten Methode.

Stanislas Meunier: Künstliche Darstellung von rosigem Spinell oder Balas-Rubin. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1111.)

Die künstliche Darstellung von Edelsteinen hatte bisher in erster Reihe das Ziel im Auge, die Bedingungen aufzusuchen, unter welchen diese kostbaren Minerale in der Natur haben entstehen können und vielleicht auch entstanden sind. Die in dieser Hinsicht erzielten Resultate verdienen daher allgemeinere Beachtung.

Nachdem Verfasser bereits vor mehreren Jahren gelegentlich die Synthese des Spinells, der bekanntlich chemisch aus einer Verbindung von Thonerde mit Magnesia besteht, gelungen, hat er nun auf einem anderen Wege ein Magnesium-Aluminat dargestellt, das, durch Spuren von Chrom rosig gefärbt, die vollkommenste Gleichheit mit den natürlichen Balas-Rubinen zeigt.

Der Boden eines Graphit-Tiegels wird mit einer Schicht reiner, fein gepulverter Magnesia ausgekleidet, und dann wird eine Mischung aus möglichst reinem und äusserst fein gepulvertem Chloraluminium mit Kryolith hinein gebracht; darüber füllt man den Tiegel mit einer Mischung von Thonerde und Magnesia, letztere in Ueberschuss. Will man das Product rosig färben, dann setzt man sehr kleine Mengen von Kaliumbichromat zu. Nachdem der Tiegel fünf oder sechs Stunden in einem guten Cokesfeuer verweilt, überlässt man ihn einer möglichst langsamen Abkühlung.

Zerbricht man dann die Masse, so findet man in einer grauen Gangmasse von complicirter Zusammensetzung Hohlräume, die ausgekleidet sind mit sehr kleinen rosigen, ungemein glänzenden Krystallen, welche aus vollkommenen Balas-Rubinen bestehen. Dieselbe Farbe, derselbe Glanz, dieselbe Härte, dieselbe Unveränderlichkeit, dieselbe Unwirksamkeit des polarisirten Lichtes; die Darstellung des natürlichen Minerals ist eine vollkommene. Unter dem Mikroskop sieht man regelmässige Octaëder.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass, wenn statt des Gemisches von Chloraluminium mit Kryolith letzterer allein angewendet wird, man niemals Spinell erhält, sondern nur rosige Lamellen von Korund, die selbst 3 mm und mehr erreichen. Die chemische Rolle der einzelnen Ingredienzen bei diesem Process der Edelsteinbildung ist noch nicht ermittelt worden.

W. Flemming: Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. (Arch. mikr. Anat. 1887, Bd. XXIX, S. 389.)

Der unermüdliche Forscher auf dem Gebiete der Zelltheilungslehre, Flemming, veröffentlicht soeben Resultate neuer Studien an den Hodenzellen des gefleckten Salamanders, welche, danach zu urtheilen, sich zu einem der interessantesten Objecte für die indirecte Theilung gestalten dürften. Der Schwerpunkt seiner Mittheilungen liegt diesmal in dem Nachweis, dass hier zwei verschiedene Typen von Zelltheilung an demselben Object vorkommen, von denen die eine, mit dem regulären Schema fast ganz übereinstimmende, als homöotypische Mitose bezeichnet wird, während die andere, welche starke Abweichungen zeigt, mit dem Namen „heterotypisch" belegt wird. Der „Dimorphismus der Mitose" ist „der Regel nach auf verschiedene Generationen vertheilt", doch würden nähere Angaben darüber hier zu weit führen.

Schon die Knäuel der heterotypischen Form haben einen ganz abweichenden Habitus insofern, als die Chromatinfäden sich an manchen Stellen dicht geschlängelt anhäufen, während das Innere des Kernes vergleichsweise frei bleibt. Auch das als Steruform zu deutende Stadium zeichnet sich durch grosse Unregelmässigkeit der Lagerung der Kerufäden aus, welche eine typische Anordnung erst im Stadium der Metakinese, die hier wie bei Spermatocyten, wie es scheint allgemein, als Tonnenform auftritt, erkennen lassen. Auch diese bietet in äquatorialen Anschwellungen und Continuitätstrennungen der Kernfäden genug Merkwürdiges; geradezu überraschend und bisher völlig räthselhaft ist aber die vom Verfasser sicher constatirte Thatsache, dass in der nun nächsten Phase, dem Stadium der Tochterkerne, regelmässig eine zweite Längsspaltung der Kernfäden eintritt, nachdem die erste, wie gewöhnlich, schon im Knäuelstadium durchlaufen war. Mit Ausnahme vereinzelter Fälle findet sich etwas Aehnliches bisher nur beim Ei von Accaris megalocephala, das überhaupt mehrfache Analogien mit den hier beschriebenen Vorgängen bietet. Die noch übrigen Stadien bieten keine erhebliche Abweichungen von der Norm.

Ein sehr günstiges Object dagegen sind die Hodenzellen für die Beobachtung der hier relativ grossen und deutlichen achromatischen Keruspindel, wenigstens soweit eine thierische Zelle dafür günstig sein kann. Dennoch ist der Gewinn für unsere Kenntniss dieses immer noch recht dunklen Gebildes kein allzu grosser. Die neuen Beobachtungen setzen Flemming zwar in Stand, alle von den verschiedensten Seiten bisher vorgetragenen Anschauungen über Wesen, Herkunft, Schicksal und Bedeutung der Kernspindel einer gründlichen kritischen Besprechung zu unterwerfen, aber schliesslich nur mit dem Resultate, dass „eine neue sichere Beobachtung uns . . . wird weiter bringen können, als alle Theoreme . . . ".

Auch die homöotypische Theilungsform der Spermatocyten zeigt Abweichungen von dem gewöhnlichen Schema der Mitose, welche aber unwesentlich und deshalb ausser für das Fachpublicum noch ohne Interesse sind. Dasselbe ist der Fall mit verschiedenen vereinzelt auftretenden, mehr minder starken Abweichungen, wie Mitosen mit bis zur Kugelform verkürzten Segmenten, welche vom Verfasser selbst als Abnormitäten aufgefasst werden. Den Schluss des Aufsatzes bildet eine ausführliche Kritik des Caruoy'schen Buches über die Zelltheilung bei den Arthropoden, von Seiten eines Kenners wie Flemming ein um so mehr ins Gewicht fallendes Vorgehen, als Caruoy auf Grund seiner Studien das Vorhandensein von allgemein gültigen Gesetzen bei der Zelltheilung in Abrede stellen zu müssen geglaubt hatte.

J. Br.

Wilh. Roux: Ueber eine im Knochen lebende Gruppe von Fadenpilzen [Mycelites ossifragus]. (Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. 1887, Bd. XLV, S. 227.)

Der Verfasser fand in (wahrscheinlich recenten) Knochen der Steller'schen Seekuh verzweigte Kanäle, welche weder mit den Blutgefässkanälen der Knochen, noch mit den Ausläufern der Knochenkörperchen etwas zu thun haben. Diese Kanäle verlaufen vielmehr in ganz unregelmässiger Weise, zuweilen zwischen den Lamellen, zuweilen aber die Lamellen des Haver'schen Systems direct durchbrechend. In den Kanälen werden quergestellte Scheidewände sichtbar. Es charakterisiren sich die Kanäle durch alles dies als dem Knochen fremde Bildungen und der Verfasser führt sie zurück auf die Thätigkeit von Fadenpilzen (Phycomyceten), nachdem er die Unmöglichkeit einer andersartigen Entstehungsweise der besprochenen Gebilde reiflich erwogen hat. Die Pilze haben ja die Fähigkeit, mit ihren feinen Hyphen in organisirte Substanzen einzudringen, um diesen ihre Nahrung zu entnehmen; so auch hier. Der Pilz nährt sich von der weichen Masse des Knochens und führt diesen letzteren dadurch seinem baldigen Zerfall entgegen. Wir lernen hierin ein neues Moment kennen, sagt der Verfasser, welches die Urkunden der Stammesentwickelung zu vernichten befähigt und, nach seinem reichlichen Vorkommen zu schliessen, auch wirklich bemüht ist.

Interessant ist, dass der Verfasser die Fadenpilze auch auf Knochenschliffen verschiedener fossiler Wirbelthiere auffand und zwar in so grosser Menge, dass dadurch ein ganz abweichendes histologisches Bild zu Stande kommt, welches leicht zu Irrthümern Veranlassung geben könnte. E. Kt.

L. Errera: Vorläufige Mittheilung über die Localisirung und die Bedeutung der Alkaloide in den Pflanzen. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. 1887, Ser. 3, T. XIII, p. 272.)

Im Verein mit zwei Schülern, den Herren Ch. Maistrian und G. Clautriau, hat Verfasser seit mehreren Jahren Untersuchungen ausgeführt über die mikrochemische Nachweisung der Alkaloide in den Pflanzen: und zwar in Colchicum autumuale, Nicotiana macrophylla, Aconitum Napellus, Narcissus regulosus und mehreren anderen Arten von Narcissen. Die Resultate der Untersuchung, welche in einem versiegelten Schreiben bereits am 3. Juli 1886 der Akademie übergeben worden, sind in Kürze folgende:

Die Alkaloide bilden sich wesentlich in den sehr activen Geweben, in denen sich die Eiweissstoffe unaufhörlich zersetzen und umbilden, nämlich in den Vegetationsspitzen, in sehr jungen Organen, in den Embryonen und auch in dem Basttheil der Gefässbündel, wo die Eiweissstoffe in sehr grosser Menge vorhanden sind. Von da wandern sie nach der Peripherie, wo sie sich leichter oxydiren und zum Schutze der Pflanze dienen. Man findet sie in der Epidermis, in den Haaren derselben, in den äusseren Rindenschichten, in den Hüllen der Früchte und Samen, kurz in allen äusseren Geweben, die zum Schutz dienen.

Wenn besondere secretorische Elemente vorhanden sind, dienen sie als Ableitungsorte für die Pflanze, um ihre Alkaloide dorthin abzulagern. Und da der Inhalt dieser Elemente sich unter dem Druck der umgebenden Gewebe befindet, lässt die geringste Verletzung, der geringste Biss eines Thiers sofort von allen Theilen eine grosse Menge des giftigen Saftes herbeifliessen. Hierdurch gewähren sie den Pflanzen besonderen Schutz gegen die gefrässigen Thiere.

F. W. Oliver: Ueber Fortleitung des Reizes bei Narben. (Berichte d. deutsch. bot. Ges. 1887. Bd. V, S. 162.)

Die neueren Untersuchungen über den Zusammenhang des Protoplasmas benachbarter Zellen haben es sehr wahrscheinlich gemacht, dass bei vielen, wenn nicht allen, reizbaren Pflanzen die Fortleitung des Reizes durch eben diese Continuität des Plasmas von Zelle zu Zelle ermöglicht wird. Zur Stütze dieser Ansicht führt Herr Oliver seine an den reizbaren Narben von Martynia lutea, M. proboscidea, Mimulus cardinalis und M. luteus vorgenommenen Versuche an. Der Griffel dieser Pflanzen ist von zwei scheibenartigen Narben gekrönt, die im Zustande der Empfindlichkeit eine divergente Lage einnehmen. Diese Narbenlamellen sind auf der mit Papillenhaaren besetzten Innenseite gegen Berührung reizbar; als Folge eines solchen Reizes bewegen sie sich gegen einander und bleiben fest zusammengepresst. Wird nur eine Lamelle auf der Innenseite mit einer Nadel gereizt und verhindert, sich aufwärts zu bewegen, so tritt doch alsbald in der gegenüberliegenden Lamelle die Aufwärtsbewegung ein. Es muss also eine innere Fortpflanzung des Reizes von einer Narbe auf die andere stattfinden. (Nur bei Mimulus luteus konnte eine solche Fortleitung nicht nachgewiesen werden.)

Das subepidermale Gewebe der Lamellen besteht aus dünnwandigen prismatischen Zellen und zeigt zahlreiche Intercellularräume. In der Mitte jeder Lamelle verläuft ein unverzweigter Gefässstrang, der sich durch den Griffel hinabzieht; zwischen beiden Gefässsträngen besteht auf dieser ganzen Strecke keine Verbindung. Schon hierdurch scheint eine Betheiligung der Gefässbündel an der Fortpflanzung des Reizes (beruhend auf dem Uebertritt von Wasser aus den durch den Reiz contrahirten Zellen), wie Pfeffer eine solche für Mimosa pudica annimmt, ausgeschlossen. Jeder Zweifel hieran wurde aber beseitigt, als es sich zeigte, dass auch nach sorgsamer Durchschneidung des Gefässstranges in der einen Narbenlamelle der Reiz sich noch von der anderen auf diese fortpflanzte. Da es nun Herrn Oliver gelang, eine Continuität des Protoplasmas in den oben erwähnten prismatischen Zellen nachzuweisen, so zieht er den Schluss, dass der Reiz sich von Zelle zu Zelle vermittelst der zusammenhängenden Fortsätze des Protoplasmas fortpflanzt. Das Austreten von Wasser aus den gereizten Zellen in die Intercellularräume würde danach für die Fortleitung des Reizes keine Bedeutung haben. F. M.

Hippolyth J. Haas: Die Leitfossilien, Synopsis der geologisch wichtigsten Formen des vorweltlichen Thier- und Pflanzenreiches. (Leipzig 1887, Verlag von Veit u. Comp.)

In einem handlichen, gut ausgestatteten Bande von 328 Seiten, mit zahlreichen (über 1100), fast ausnahmslos sehr gelungenen, dem Texte eingefügten Abbildungen, wird hier ein in Wirklichkeit empfehlenswerthes Werk geboten, welches dem Bedürfniss der Anfänger aufs Beste entgegenkommt. Streng genommen bietet es mehr, als der Titel sagt, da es eigentlich besser als „Grundzüge der Paläontologie“ bezeichnet werden sollte. Ein grosser Theil der Holzschnitte ist den im gleichen Verlage erschienenen Elementen der Paläontologie (Paläozoologie) von Hoernes entnommen, und diesen sowie Zittel's grossem Lehrbuche schliesst sich die Anordnung im Allgemeinen an.

Mit Recht wurde die Erwähnung der zahllosen Gattungen und Untergattungen vermieden, welche bei dem dispouiblen Raume doch nicht charakterisirt werden konnten, und mit Recht wurden die geologisch wichtigeren Klassen und Ordnungen ausführlicher behandelt als die unwichtigeren, weit seltener erhaltenen. Immerhin wurde noch eine Anzahl praktisch ganz unwichtiger „Parade“-Formen, wie ausser einer Reihe von Wirbelthieren auch Protophasma Dumasi Brongn. abgebildet und besprochen, wie dies in „Grundzügen“ wohl thunlich war.

Für eine folgende Auflage, die sicher nicht lange auf sich warten lassen wird, wäre besonders eine etwas andere Auswahl der Beispiele für einzelne Gattungen zu wünschen, namentlich sollten, da das Werk doch zunächst für Deutsche bestimmt ist, mehr die für Deutschland wichtigen Arten berücksichtigt werden, als ausserdeutsche, und Abbildungen von Arten, wie Gervillia socialis aus dem Muschelkalk, wären wohl für den Zweck in jeder Beziehung geeigneter, als die gewählte von G. inflata aus den Kössener Schichten. K.

S. 236, Sp. 1, Z. 17 von unten ist nach „Raupen“ einzuschalten: „von Vanessa Jo.“

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 30. Juli 1887. No. 31.

Inhalt.

Kosmologie. J. Bosscha fils: Ueber den Meteoriten von Karang Modjo oder Magetan. S. 245.
Chemie. Gerhard Krüss: Untersuchungen über das Gold. S. 246.
Medicin. E. Klein: Die Ursache des Scharlachfiebers. S. 247.
Geographie. A. Böhm: Eintheilung der Ostalpen. S. 248.
Kleinere Mittheilungen. Arthur Schuster: Ueber die totale Sonnenfinsterniss am 29. August 1886. S. 249. — Ciro Christoni: Absolute Werthe der Intensität des Erdmagnetismus, welche 1886 an verschiedenen Punkten Italiens gemessen worden. S. 250. — J. Hann: Beobachtungen über die niedrige Temperatur der Thalsohlen im Winter. S. 250. — H. Fizeau: Ueber gewisse Abweichungen in der Richtung des Schalls, welche zuweilen die in der Schiffahrt gebrauchten Schallsignale unwirksam machen. S. 251. — G. Fousserau: Ueber die umkehrbare Zersetzung der Acetate durch Wasser. S. 251. — Hans Reusch: Geologische Beobachtungen in einem regional-metamorphosirten Gebiete am Hardangerfjord in Norwegen. S. 252. — E. Korschelt: Ueber einige interessante Vorgänge bei der Bildung der Insecteneier. S. 252. — G. Haberlandt: Zur Kenntniss des Spaltöffnungsapparates. S. 252. — C. R. Fresenius: Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse für Anfänger und Geübtere. S. 252.

J. Bosscha fils: Ueber den Meteoriten von Karang Modjo oder Magetan.

(Archives Néerlandaises des sciences exactes et natur., T. XXI, p. 177.

Aus dem Leydener Museum wurde dem Verfasser ein 30,95 g schweres Stück eines mit der Bezeichnung „Meteorit von Magetan" aufbewahrten Meteorsteins zur eingehenden Untersuchung übergeben, deren Ergebnisse zu einer allgemeineren Hypothese über die noch räthselhafte Entstehung dieser Himmelskörper geführt. Der Meteorit ist am 3. October zu Karang Modjo im Arroudissement Magetan auf Java niedergefallen, gleichzeitig und in derselben Provinz wie der Meteorit von Ngawi, der bereits vor zwei Jahren von v. Baumhauer beschrieben worden ist. Der 1191,1 g schwere Meteorit von Karang Modjo gleicht in seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften dem Ngawi-Meteoriten. Der Herr Verfasser erwähnt diesen Theil seiner Untersuchung aus diesem Grunde nur sehr kurz und schildert eingehender die mikroskopischen und mikrochemischen Untersuchungen, denen der Ngawi-Meteorit nicht unterworfen worden, und welche einen wesentlichen Beitrag zur Kenntniss der Meteoriten ergeben haben.

In Betreff der Methode, von diesem schwer zu bearbeitenden Material zur mikroskopischen Untersuchung geeignete Dünnschliffe herzustellen, sei erwähnt, dass gute Präparate in der Weise erzielt wurden, dass die nach gewöhnlicher Methode hergestellte, nur zum Theil durchsichtige Platte mit kleinen Stückchen Copalgummi bedeckt in Luft von 125° gebracht wurde; der Copal schmolz dabei und drang in die Spältchen und Lücken des Präparates, dem dadurch eine Festigkeit und ein Zusammenhalt ertheilt wurde, dass man nach Entfernung des überschüssigen Gummis die Platte in gewöhnlicher Weise auf Glas befestigen und weiter bis zu vollständiger Durchsichtigkeit bearbeiten konnte.

Die mikroskopische Untersuchung lehrte, dass der grösste Theil der Masse aus mehr oder weniger runden Kugeln (Chondren) von Peridot (Olivin) und Enstatit besteht. Zwischen diesen Kugeln trifft man eckige Bruchstücke derselben Substanzen und selbst Krystalle, die ihre polyëdrische Gestalt ganz oder theilweise erhalten haben. Ausser diesen durchsichtigen krystallinischen Massen bemerkt man im reflectirten Lichte bald rundliche, bald eckige Stücke von Troilit (Schwefeleisen) und Nickeleisen. Die Grundmasse besteht aus einer nicht durchsichtigen, schwarzen Masse, welche eine solche Menge von krystallinischen, eckigen Splittern enthält, dass das Ganze im reflectirten Licht grau, wie ein Mineralstaub erscheint; nur die grössten dieser Splitterchen reichen durch die ganze Dicke der Platte und können zwischen gekreuzten Nicols als Krystalle erkannt werden.

Von den Detailbefunden der mikroskopischen Untersuchung sollen hier nur zwei hervorgehoben werden, und zwar erstens derjenige, welcher die Natur der schwarzen Grundmasse des Meteoriten betrifft. Es zeigte sich, dass sie ein Glas ist, welches nur in den dünnsten Schichten eine dunkelbraune Farbe zeigt und die Rinde des Meteoriten wie die Grund-

masse der Porphyrkugeln bildet. Oft bildet diese dunkle Glasmasse Umhüllungen der Olivinkugeln und Einschlüsse in denselben, namentlich an ihren peripherischen Theilen. Die zweite hier anzuführende Detailbeobachtung ist, dass in den Chondren mit ihrer gewöhnlichen Structur Einschlüsse von mehr oder weniger ausgebildeten, gleichartigen oder fremden Krystallen beobachtet wurden; in einem Falle, der auch abgebildet ist, besteht die Kugel aus fächerartig von einer Ecke ausstrahlenden Enstatit-Krystallen, und in der Ecke liegt eine kleine, abgerundete Enstatitmasse, welche wie eine kleinere, halb in der grösseren steckende Kugel aussieht.

Diese Thatsachen, wie eine Reihe anderer schon lange bekannter lehren, dass die Meteoriten Zusammenballungen kosmischer Massen sind, welche bei ihrer Begegnung zusammengekittet worden. Dieses Zusammenschweissen kann aber nicht nach der jüngst von Herrn Brezina vertheidigten Chladni'schen Theorie erklärt werden, noch weniger kann die Structur und die Entstehung der Chondren gedeutet werden, wenn man nach Chladni-Brezina die Entstehung der Meteoriten aus kosmischem Staube in die widerstehende Atmosphäre der Erde verlegt. Schwer verständlich wird nämlich bei dieser Deutung, wie der Druck, der zur Bildung einer Meteoritenmasse aus losen Theilchen erforderlich ist, ein allseitiger werden kann, bevor die Geschwindigkeit des Meteoriten derjenigen gleich geworden, mit welcher sich eine Compression in der Luft fortpflanzt, also etwa 340 m. Eine Rindenbildung bei der so verlangsamten Geschwindigkeit wäre aber dann kaum möglich. Die Annahme einer Bildung der Chondren durch plötzliche Abkühlung nach Art der Krystalliten spricht gleichfalls gegen eine Reihe beobachteter Thatsachen und besonders gegen die Versuche über die künstliche Nachbildung der in den Chondren vorkommenden Krystalle, wie in der Abhandlung, auf welche hier verwiesen werden muss, des Näheren auseinandergesetzt ist.

Verfasser schliesst sich in Betreff der Entstehung der Chondren der besonders von Herrn Sorby vertretenen Auffassung an, dass sie erstarrte Tropfen wären, die vorher frei schwebend gewesen, ohne jedoch der weiteren Annahme des englischen Geologen zu folgen, nach welcher die Meteoriten einer vulkanischen Thätigkeit der Sonne ihre Entstehung verdanken. Vielmehr stellt Herr Bosscha für die Entstehung der Meteoriten folgende Hypothese auf.

„Das Sonnensystem ist nicht bloss von der Sonne und den Planeten bevölkert, sondern auch von einer sehr beträchtlichen Anzahl von Körpern sehr verschiedener Dimensionen, welche aus den interstellaren Räumen beständig von unserem Centralkörper angezogen werden. Die grössten unter diesen Körpern, oder die ausgedehntesten und reichhaltigsten Gruppen kosmischer Materie bilden die Kometen, welche gleichwohl verhältnissmässig selten sind. Die anderen sind von derselben Natur wie die Sternschnuppen und durchziehen in grosser Anzahl die Erdatmosphäre, oder bilden noch zartere und wahrscheinlich bedeutend zahlreichere Theilchen, welche unserer Beobachtung entgehen. Ihre Zahl pro Raumeinheit muss nothwendig zunehmen, je mehr man sich der Sonne nähert. In geringer Entfernung von diesem Gestirn muss die Dichte dieser kosmischen Masse ziemlich gross sein.

Die Nähe der Sonne veranlasst das Schmelzen der Theilchen und verwandelt sie in Tropfen. Nachdem sie durch das Perihel gegangen, kühlen sie sich mehr oder weniger langsam ab, je nach der Gestalt ihrer Bahn.

Diese kleinen Theilchen bewegen sich in allen Richtungen, und ihre Bahnen können sich kreuzen. Wenn sie demselben Haufen entstammen, sind ihre Bahnen anfangs fast parallel. Sowie sie aber in die äussersten Gebiete der Sonnenatmosphäre gelangen, verändern sie ihre Bahnen wegen des Widerstandes, den sie erfahren. Die grössten und dichtesten erleiden eine geringere Abnahme der Geschwindigkeit, als die kleineren und weniger dichten Körperchen. Hieraus folgt, dass selbst die Bahnen derjenigen Körperchen, die zu derselben Gruppe gehören, sich kreuzen, und dass häufige Zusammenstösse erfolgen. So lange die Körperchen fest sind, kann ihre Begegnung keine definitive Vereinigung erzeugen; wenn aber einer der auf einander stossenden Körperchen flüssig oder teigig ist, dann kleben sie an dem Theile, mit dem sie sich berühren, zusammen. Der heftige Stoss von zwei festen Körpern, welche nach Grösse und Richtung sehr verschiedene Geschwindigkeiten haben, wird bewirken, dass sie in kleine Stückchen zerbrechen, welche sich an die flüssige oder teigige Masse des Meteoriten anheften, und dort den breccienartigen Theil bilden, der nur wenig Meteoriten fehlt.

So kann man die Bildung der verschiedenen Chondren erklären.“ — Die Bildung der äusseren Schmelzrinde erfolgt dann in unserer Atmosphäre.

Gerhard Krüss: Untersuchungen über das Gold. (Ann. d. Chem. 1887, Bd. CCXXXVII, S. 274; Bd. CCXXXVIII, S. 30 u. 241.)

Gelegentlich eines Referates über die Entdeckung des Germaniums (Rdsch. I, 443) war an die weitgehenden Folgerungen erinnert worden, welche Mendelejeff an die Aufstellung seines periodischen Systems der Elemente knüpfte. Diese Folgerungen führten ihn einerseits zur Prognose neuer Elemente und neuer Verbindungsformen der schon bekannten Elemente, andererseits veranlassten sie ihn, eine Anzahl der vorhandenen Beobachtungen für unzuverlässig zu erklären und zu einer Revision dieser Beobachtungen aufzufordern. So hatten die damals vorhandenen Bestimmungen für das Atomgewicht des Platins die Zahl 198, für Iridium 197 und für Gold 196 ergeben; in einer nach steigenden Atomgewichten geordneten Reihe standen diese Elemente demnach in der Reihenfolge: Au — Ir — Pt. Ihrem chemischen Verhalten zufolge sollten sie indess im periodischen System in folgender Weise auf einander folgen: Ir — Pt — Au.

Mendelejeff erklärte daher die älteren Bestimmungen für ungenau und erwartete, dass neue Messungen die obige Reihenfolge ergeben würden. Seitdem ist durch neue Bestimmungen von Seubert das Atomgewicht des Iridiums zu 193,1, das des Platins zu 194,8 festgestellt worden. Ergab sich sonach auch schon bei der Annahme der alten Zahl 196 für das Atomgewicht des Goldes die von Mendelejeff geforderte Reihenfolge: Ir $<$ Pt $<$ Au, so blieb eine erneute Atomgewichtsbestimmung dieses Elementes doch sehr wünschenswerth, weil die einzelnen Beobachtungen, als deren Mittelwerth jene Zahl adoptirt war, erhebliche Abweichungen von einander zeigten.

Die Verbindungen des Goldes werden durch Licht und Temperaturerhöhung leicht zersetzt und sind daher schwer in absolut reinem Zustande darzustellen. Herr Krüss hat die Schwierigkeiten, welche sich hierdurch einer genauen Ermittelung des Atomgewichtes entgegenstellen, mit ausserordentlichem Geschick überwunden. Er unterwarf zunächst käufliches „Scheidegold“ nach verschiedenen Methoden einer Reinigung und erhielt so acht Präparate von metallischem Gold, welche alle dasselbe Funkenspectrum zeigten. Aus jedem einzelnen dieser Präparate stellte er eine neutrale Lösung von Goldchlorid ($AuCl_3$) dar und ermittelte in jeder dieser Lösungen das Gewichtsverhältniss von Gold zu Chlor ($Au : Cl_3$); aus diesen acht Versuchen ergaben sich für das Atomgewicht des Goldes vortrefflich übereinstimmende Zahlen; die Differenz zwischen dem Minimal- und Maximalwerth betrug nur 0,101, der Mittelwerth war 196,622. Er benutzte ferner zur Ableitung des Atomgewichtes die Zusammensetzung des Kaliumauribromids ($KBr, AuBr_3$), indem er dieses zu den beständigsten Goldverbindungen gehörende Salz nach vier verschiedenen Methoden analysirte. Erstens wurde der Procentgehalt an Gold bestimmt und dadurch das Verhältniss $Au : KBr, Br_3$ ermittelt; zweitens wurde gleichzeitig der Gehalt an Gold und Brom bestimmt, woraus sich das Verhältniss von $Au : Br_4$ ergab; drittens wurde das Salz im Wasserstoffstrome erhitzt, wobei es nach der Gleichung $KAuBr_4 = Au + KBr + Br_3$ zerlegt wird, und hierbei einerseits der Gewichtsverlust (Br_3), andererseits der Goldgehalt des Rückstandes bestimmt, um das Verhältniss $Au : Br_3$ zu erhalten; viertens endlich wurde in dem nach Erhitzung im Wasserstoffstrome bleibenden Rückstande das Verhältniss $Au : KBr$ ermittelt. Nach jeder Methode wurden mehrere Versuche ausgeführt, und zu den einzelnen Versuchen verschieden oft umkrystallisirte Substanzproben verwendet. Die folgende Uebersicht enthält die sich ergebenden Mittelwerthe für das Atomgewicht und die Differenzen zwischen den gefundenen Minimal- und Maximalwerthen:

	Mittelwerth	Differenz
Methode I. . . .	196,741	0,306
„ II. . . .	196,743	0,225
„ III. . . .	196,619	0,110
„ IV. . . .	196,620	0,134

Indem Herr Krüss den bei der Analyse des Goldchlorids und nach den Methoden III. und IV. erhaltenen Zahlen das grösste Gewicht beimisst, schlägt er zum Schluss für das Atomgewicht des Goldes den Werth 196,64 vor. Wir dürfen diesen mit grösster Sorgfalt ermittelten Werth in Bezug auf Zuverlässigkeit wohl den durch die klassischen Arbeiten von Stas ermittelten Atomgewichten an die Seite stellen. Die drei Elemente Iridium, Platin und Gold reihen sich demnach nunmehr nach der Neubestimmung ihrer Atomgewichte in der von Mendelejeff geforderten Folge: Ir $<$ Pt $<$ Au an einander. P. J.

E. Klein: Die Ursache des Scharlachfiebers. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, Nr. 253, p. 158.)

Zu den wichtigsten Fortschritten der Medicin in den letzten Jahren gehört die Erkenntniss, dass eine grössere Anzahl, und vielleicht alle epidemischen und ansteckenden Krankheiten durch bestimmte, kleinste, lebende Organismen, durch specifische Bacterien, erzeugt und übertragen werden. Dieser Nachweis ist geführt für den Milzbrand, den Rückfalltyphus, das Wundfieber, die Tuberculose, die Cholera u. a.; bei einer zweiten Gruppe von Krankheiten ist die Entstehung durch specifische Bacterien sehr wahrscheinlich gemacht, wenn auch die Experimente noch nicht nach allen Richtungen entscheidende Resultate herbeigeführt hatten; für eine dritte Gruppe von Erkrankungen endlich, welche durch ihr Auftreten und die Art ihrer Verbreitung auf eine gleiche Entstehung durch organisirte Krankheitserreger hinwiesen, war es bisher trotz eifriger Bemühungen nicht gelungen, diese Vermuthung zu bestätigen. Zu dieser letzteren Kategorie gehörten unter anderen die epidemischen Kinderkrankheiten: Scharlach und Masern. Infolge einer im Jahre 1885 begonnenen und jetzt zu Ende geführten Untersuchung des Herrn Klein darf jedoch, wie nachstehender Bericht zeigen wird, diese Lücke in Betreff des Scharlachfiebers als beseitigt betrachtet werden.

Das Vorherrschen des Scharlachfiebers in verschiedenen Vierteln Londons hatte die Medicinalabtheilung der Localverwaltung veranlasst, eine eingehende Untersuchung anzustellen, welche bald ergeben, dass die Verbreitung der Epidemie zusammenfalle mit dem Bezirk, welcher die Milch von einer Farm in Hendon bezieht, und zwar war festgestellt, dass nicht die ganze Milch aus Hendon die Krankheit verbreitet habe, sondern nur gewisse Theile derselben, welche von bestimmten kranken Kühen herrührten. Ein sicherer Beweis für den Zusammenhang dieser Krankheit der Kühe mit dem Scharlach der Menschen war durch diese statistischen Erhebungen noch nicht definitiv geliefert, sondern ein causaler Nexus nur im hohen Grade wahrscheinlich gemacht. Die Medicinalabtheilung beauftragte daher Herrn Klein, den Gegenstand einer weiteren wissenschaftlichen Untersuchung zu unterziehen.

Den ersten Theil seiner Ergebnisse hat Herr Klein ausführlich in den „Reports of the Medical Officer of the Local Government Board for 1885—1886“ publicirt. In diesem Berichte zeigte er, dass die verdächtigen Kühe aus der Farm von Hendon von einer Hautkrankheit (Geschwüren an den Eutern und Zitzen mit wunden und schorfigen Stellen und Ausgehen der Haare an verschiedenen Theilen der Haut) und von einer allgemeinen Erkrankung der inneren Organe befallen waren, namentlich der Lungen, der Leber, Milz und Nieren, und dass die Erkrankung dieser Organe derjenigen in acuten Fällen von Scharlach beim Menschen sehr ähnlich war. Es wurde ferner nachgewiesen, dass die erkrankten Gewebe aus den Geschwüren an den Zitzen und Eutern beim Impfen auf die Haut von Kälbern eine ähnliche locale Erkrankung hervorrufen, und ferner, dass von den Geschwüren der Kühe durch Kultivirung auf künstlichen Nährsubstraten eine Art von Mikrokokken isolirt wurde, welche bei ihrem Wachsen auf Nährgelatine, auf Agar-Agar, auf Blutserum, in Fleischbrühe und in Milch sich als ganz eigenthümliche Mikroorganismen erwiesen, die gänzlich verschieden waren von den bisher bekannten Mikrokokken. Mit einer solchen Mikrokokken-Kultur hat Herr Klein durch subcutane Impfung in Kälbern eine Krankheit erzeugt, welche in ihren Schädigungen der Haut und der Eingeweide eine sehr nahe Verwandtschaft zeigte sowohl zu der Erkrankung, die bei den Kühen in Hendon beobachtet war, wie zu dem Scharlach des Menschen.

Die Fortsetzung der Untersuchung in dem Jahre 1886/87 war darauf gerichtet zu ermitteln, ob das Scharlachfieber des Menschen mit demselben Mikrokokkus verknüpft sei, und ob dieser, wenn er von einem kranken Menschen zu erhalten ist, im Stande wäre, bei Kühen dieselbe Krankheit hervorzubringen, welche bei den Kühen von Hendon beobachtet und an den Kälbern künstlich hervorgerufen worden war. Dass dies in der That der Fall sei, haben die Versuche klar und entschieden erwiesen.

Bei der Prüfung acuter Fälle von Scharlachfieber bei Menschen stellte Herr Klein bald die Thatsache fest, dass in dem Blut dieser Kranken eine Art von Mikrokokken vorkomme, welche bei der Kultivirung auf Nährgelatine, Agar-Agar-Mischung, Blutserum und anderen Mitteln sich in jeder Beziehung identisch erwiesen mit den von den Hendon-Kühen erhaltenen. Unter 11 acuten Scharlachfällen, die untersucht wordeu, haben vier positive Resultate ergeben; von diesen waren drei acute Fälle zwischen dem dritten und sechsten Tage der Erkrankung mit hohen Fieber-Temperaturen, und der vierte war ein Todesfall am sechsten Tage der Scharlacherkrankung. In allen vier Fällen wurden mehrere Tropfen Blut in gewöhnlicher Weise und unter den nothwendigen Vorsichtsmaassregeln für die Herstellung von Kulturen in sterilisirten Medien verwendet, und in der Regel ergab nur eine sehr geringe Zahl dieser Röhren nach einer Lateuzzeit von mehreren Tagen eine oder zwei Mikrokokken-Kolonien. Dies zeigt, dass die Mikrokokken nur in geringer Zahl im Blute enthalten sind.

Nachdem in morphologischer Beziehung und durch die Art der Kulturen die Identität des Mikrokokkus im Blute an Scharlach erkrankter Menschen mit den Organismen von den Hendon-Kühen erwiesen war, wurden die Wirkungen der Kulturen dieser beiden Reihen von Mikrokokken auf Thiere geprüft und die Resultate verglichen. Es wurde dabei gefunden, dass Mäuse (wilde sind besser als zahme) sowohl beim Einimpfen wie beim Füttern in genau gleicher Weise afficirt wurden, gleichgültig ob die eine oder die andere Reihe von Kulturen benutzt wurde. Die grosse Mehrzahl dieser Thiere starb nach sieben bis zwanzig Tagen, und die Section ergab starken Blutandrang zu den Lungen, die in einzelnen Fällen bis zum Festwerden einzelner Theile des Organs ging, Congestion der Leber, Congestion und Schwellung der Milz, starke Congestion und allgemeine Erkrankung des Rindentheils der Nieren. Aus dem Blute dieser Thiere, das direct dem Herzen entnommen war, wurden Kulturen in Nährgelatine hergestellt und dadurch die Anwesenheit derselben Art von Mikrokokken nachgewiesen; sie besassen all die Sondercharaktere, welche die Kulturen des Mikrokokkus der Hendon-Kühe und des Scharlachs der Menschen auszeichneten.

In einer dritten Reihe von Versuchen wurden die Mikrokokkus-Kulturen von zwei Fällen menschlichen Scharlachs benutzt zum Inficiren von Kälbern; zwei Kälber wurden mit jeder Reihe von Kulturen geimpft und zwei Kälber gefüttert. Alle acht Thiere wurden von Erkrankungen der Haut und der Eingeweide befallen, welche identisch waren mit den in den Kälbern erzeugten, die ein Jahr früher mit dem Mikrokokkus der Hendon-Kühe geimpft worden waren. Aus dem Herzblute der so mit menschlicher Scarlatina inficirten Kälber wurde durch Kultur derselbe Mikrokokkus erhalten, der alle Charaktere besass, welche die Kulturen des Mikrokokkus von den Hendon-Kühen und von den Scharlachfällen der Menschen gezeigt hatten.

Aus diesen Beobachtungen folgt wohl ohne Weiteres, dass eine Gefahr der Scharlach-Ansteckung aus einer Krankheit bei den Kühen wirklich vorhanden ist, und dass auf das Studium und auf die sorgfältige Ueberwachung dieser Krankheit der Kühe alle Bemühungen gerichtet werden müssen, welche bezwecken, die Verbreitung des Scharlachfiebers beim Menschen zu verhindern.

A. Böhm: Eintheilung der Ostalpen. (Penck's geographische Abhandlungen. 1887, 1. Band, 3. Heft.)

Diese umfangreiche, 30 Bogen umfassende Monographie beschäftigt sich mit einer Aufgabe, an welcher schon viele tüchtige Kräfte sich versucht haben; was aber der vorliegenden Lösung ihren auszeichnenden Charakter verleiht, das ist der Umstand, dass dieselbe einen ausgesprochen naturwissenschaftlichen

Charakter trägt, während früher eine gleiche Consequenz niemals ohgewaltet hatte. Dies wird klar ersichtlich, wenn man den ersten Abschnitt der Schrift durchmustert und einen Blick auf die Vielzahl von älteren Eintheilungsversuchen wirft, die der Verfasser mit anerkennenswerthem und auch wohl von Erfolg gekröntem Streben nach Vollständigkeit zusammengestellt und der kritischen Erörterung unterzogen hat. Morphologische und geographische Erwägungen waren stets in erster Linie maassgebend, wiewohl gelegentlich auch der geognostische Bau des Gebirges mit in Rechnung gezogen wurde. So hatte schon, wie wir erfahren, L. v. Buch auf den Gegensatz zwischen der „primitiven Centralkette“ und den beiderseits begleitenden „Kalkketten“ aufmerksam gemacht; Ehel und Studer, die Begründer der modernen alpinen Physik, kamen gleichfalls auf diesen Unterschied zurück, allein bei den folgenden Arbeiten von von Beitzke, Schmidl, Schanhach u. s. w. vermissen wir stets das durchgreifende Princip. Selbst bei von Sonklar, dessen Klassifikation, wie leicht erklärlich, für viele andere Geographen maassgebend war, sehen wir nur jene rein descriptive Methode befolgt, welche auch für die Orographie dieses hochverdienten Mannes charakteristisch ist, aber eben wegen ihres Festhaltens an dem geometrischen Gesichtspunkte für verwickeltere Verhältnisse sich als unzureichend erweist. Vor allem muss darauf Gewicht gelegt werden, die Theilung der gesammten Alpenkette in eine westliche und östliche Hälfte causal zu begründen, und es gelang auch den Bemühungen von Richthofen's und von Mojsisovics', die Existenz einer solchen Scheidelinie nachzuweisen, zu deren beiden Seiten sich Gebirgspartien von durchaus ungleichartiger geologischer Geschichte ausdehnen. Der genannte österreichische Gelehrte schlug vor, die Grenze vom Bodensee ab über den Bernhardin-Pass nach dem Lago Maggiore zu ziehen, womit dann allerdings der Begriff der Ostalpen eine Erweiterung erfuhr, wie sie entschiedener kaum gedacht werden konnte.

Was von Mojsisovics angedeutet hatte, das hat sich Böhm wenigstens zum grossen Theil angeeignet. Seine an einer sehr gut ausgeführten Karte erläuterte Abgrenzung der östlichen Alpen lässt die Demarcationslinie beim Einfluss des Rheines in den Bodensee beginnen, bis Reichenau dem Thal dieses Flusses folgen und hierauf über den Splügen hinweg etwa bis Menaggio dem Westufer des Comersees sich anschmiegen, von da schieht sich eine scharf gespitzte Zunge vor bis an den Langensee, um auch die Luganer Alpen noch mit einzubegreifen. Ueber den Nord- und Südrand ist Besonderes nichts zu sagen, dagegen verdient die Ostgrenze wieder mehr Beachtung, weil eine präcise Markirung der eigentlichen Alpen gegen die benachbarten ungarisch-kroatischen Gebirge noch nicht bestanden hat. Der Verfasser rechnet den „Wiener Wald“ noch mit zu seinem Gebiete, so dass dieses also in unmittelbarer Nähe der Stadt Wien eine kleine Strecke am Donauufer hinführt, und von hier fällt verhältnissmässig lange die Grenze ziemlich, wenngleich nicht ganz genau, mit der Grenze von Cis- und Transleithanien zusammen. Ein schmaler Streifen der östlichen Steiermark bleibt ausgeschlossen, das Bachergebirge bei Marburg wird dagegen noch den eigentlichen Alpen zugerechnet, und gegen Südost, gegen den Karst hin, ergab sich eine Abgrenzung, die in dieser Form anscheinend auf vollständige Neuheit Anspruch machen kann. Mit Flussläufen deckt sich selbe nur sehr theilweise. Die vom Verfasser mit grosser Akribie durchgeführte Zerfällung des in der angegebenen Art und Weise umschriebenen Territoriums in Unterabtheilungen erster und zweiter Klasse näher zu skizziren, wäre die Aufgabe eines geographischen Fachblattes, während es uns hier bloss auf die geologischen Motive ankommt, welche den Autor bei dieser seiner — eine ungewöhnliche Localkenntniss auch sehr entlegener Gebirgswinkel verrathender — Eintheilung geleitet haben.

Die Versöhnung des entwickelungsgeschichtlichen Klassifikationsprincipes mit irgend einem anderen erwies sich als unthunlich, weil, wie sich von Sonklar bezeichnend und fast wehmüthig ausdrückte, „die Formationsgrenzen gegen Thaleinschnitte, Flussdurchbrüche und Sättel gewöhnlich eine rücksichtslose Selbstständigkeit“ bekunden. Böhm liess deshalb die hydrographischen Kriterien, denn diese hatten bei näherem Zusehen die Hauptrolle gespielt, vollständig fallen und suchte die Gruppirung des Gebirges von innen heraus zu construiren, während für seine Vorgänger doch immer in erster Linie der äussere kartographische Eindruck bestimmend gewesen war. Es liegt auf der Hand, dass ein solches radicales Beginnen, welches mit mancher hergebrachten Vorstellung bricht, Gegner finden wird, allein die Idee, auch auf diesem Grenzgebiete descriptiv-causaler Wissenschaft dem genetischen Principe freie Bahn zu eröffnen, wird Bestand haben, selbst wenn in den Details noch vielfache Veränderungen sich als nothwendig herausstellen sollten.

S. Günther.

Arthur Schuster: Ueber die totale Sonnenfinsterniss am 29. Aug. 1886. (Vorläufige Mittheilung.) (Proceedings of the Royal Society, 1887. Vol. XLII, Nr. 253, p. 180.)

Ueber seine Betheiligung an den Beobachtungen der vorjährigen, totalen Sonnenfinsterniss auf den Antillen gab Herr Schuster einen vorläufigen Bericht, der im Hinblick auf die demnächst in Europasien bevorstehende Finsterniss von Interesse sein wird. Die Aufgabe, die Herr Schuster sich gestellt, war, die Corona und ihr Spectrum zu photographiren. Er benutzte dazu drei Apparate, von denen einer für die directe Photographie der Corona bestimmt, die beiden anderen mit Spectroskopen verbunden waren. Die Linse für die directe Photographie hatte eine Oeffnung von 4 Zoll und eine Brennweite von 5 Fuss 3 Zoll; sie gab Bilder vom Monde, die einen Durchmesser von etwa 0,6 Zoll besassen.

Während der ersten Minute der Totalität war die Corona von einer Wolke bedeckt, welche aber doch

durchsichtig genug war, dass die hellsten Theile der Corona sich auf zwei Photographien abbildeten. In den folgenden 2½ Minuten war der Himmel klar, aber in der Nähe der Sonne befanden sich Wolken. Die Expositionszeit musste wegen der unsicheren Witterung verändert werden, so dass keine genaue Angaben über ihre Dauer möglich sind. Eine Photographie auf Papier zeigt wenig Details, hingegen sind drei auf Glas erhaltene in Betreff ihrer Details den Photographien gleich, die Herrn Schuster 1882 in Aegypten gelungen waren. Für den für gleiche Zwecke anzuwendenden Apparat und die Technik des Beobachtens werden einige Schlüsse abgeleitet, die hier übergangen werden können; bemerkt sei nur, dass Herr Schuster glaubt, bessere Photographien der Corona würden nur erzielt werden durch bessere mechanische Hülfsmittel für die Bewegung der Camera.

Photographien des Spectrums der Corona wurden mittelst zweier Instrumente erhalten, von denen das eine identisch war mit dem 1883 auf der Insel Carolina benutzten. Das verwendete Spectroskop hatte zwei Prismen von 62° brechendem Winkel und das theoretische Zerstreuungsvermögen betrug etwa 10 im Gelb. Der Spalt des Spectroskops war tangential zu dem Sonnenbilde der Sammellinse. Eine Platte war während der ganzen Totalität exponirt. Die Resultate waren gute. Eine Anzahl von Linien, welche den Protuberanzen und der Corona angehören, ist auf derselben sehr deutlich und kann mit ziemlicher Genauigkeit gemessen werden. Die Schwierigkeit ihrer Messung liegt in der grossen Anzahl der Linien und darin, dass sie das Auge sehr ermüden, was auch der Grund der Verzögerung ist, die der ausführliche Bericht noch wird erfahren müssen. Bisher sind bereits vierzig bis fünfzig deutliche Corona-Linien zwischen den Sonnenlinien F und H gemessen, und dabei sind noch viele ungemessen.

Eine Vergleichung zwischen den Photographien von 1882 und 1886 zeigt, dass die Linien zwar an denselben Stellen aufgetreten zu sein scheinen, aber ihre relative Intensität sich bedeutend verändert hat. Die stärkste Corona-Linie während der letzten Sonnenfinsterniss hatte eine Wellenlänge von etwa 4232; sie ist etwas, aber deutlich, weniger brechbar als die starke Calcium-Linie 4226.

Ciro Christoni: Absolute Werthe der Intensität des Erdmagnetismus, welche 1886 an verschiedenen Punkten Italiens gemessen worden. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1887, Ser. 4, Vol. III (1), p. 200.)

Aus einer tabellarischen Zusammenstellung der absoluten Werthe der Horizontalcomponenten und der Gesammtintensitäten aus 30 verschiedenen über Italien vertheilten Stationen hat Herr Christoni eine interessante Schlussfolgerung abgeleitet. Er trug die Werthe der Gesammtintensität für 1886 und für die vorangegangenen Jahre auf einer Karte ein, und zeichnete die isodynamischen Linien für die Orte, für welche bisher Messungen vorlagen. Hierbei fand er in Oberitalien drei Centra, in denen die magnetische Intensität eine Anhäufung zeigt, und zwar im östlichen Theile von Venetien, an der Westküste von Ligurien, und im Val Pelice und Monviso.

Herr Tacchini macht, an dieses Ergebniss anknüpfend, darauf aufmerksam, dass bei dem jüngsten Erdbeben in Norditalien gerade die Westküste von Ligurien am stärksten betroffen worden, also gerade die Gegend, in welcher nach den Beobachtungen eine stärkere Anhäufung der magnetischen Intensität stattfindet. Er erinnert weiter daran, dass die starken Erdbeben von Bellunese mit dem Maximumgebiete des Val Pellice zusammenfallen, wo auch die Erderschütterungen häufig sind. Es liege daher nicht fern, daran zu denken, dass zur Feststellung der den Erdbeben am meisten ausgesetzten Gebiete eine genau magnetische Karte sehr förderlich sein könnte. Eine Vergleichung der Karte des Erdbebens vom 31. August in Charleston mit den magnetischen Curven der Vereinigten Staaten zeigt merkwürdiger Weise gleichfalls eine deutliche Beziehung der isoseismischen Linien mit den Zonen grösserer Anomalien in den Isogonen des Magnetismus. Rechnet man endlich noch hinzu, dass beim letzten Erdbeben eine magnetische Störung beobachtet worden, so wird der Wunsch nach sehr ausgedehnten magnetischen Messungen auch wegen dieser interessanten Beziehungen ein berechtigter; vor Allem aber werden die Hauptobservatorien sich der Pflicht nicht entziehen können, continuirliche und präcise magnetische Messungen auszuführen.

J. Hann: Beobachtungen über die niedrige Temperatur der Thalsohlen im Winter. (Meteorologische Zeitschr. 1887, Bd. IV, S. 184.)

In einer Abhandlung über die Temperatur der österreichischen Alpenländer (vgl. Rdsch. II, 33) hatte Herr Hann einige besonders bemerkenswerthe Fälle zusammengestellt, welche die niedrige Wintertemperatur der Thalsohlen und Mulden gegenüber den ganz benachbarten Bergabhängen betreffen. Einige neuere Beobachtungen hierüber verdankt er Herrn Unterwurzacher, dem Beobachter der meteorologischen Centralanstalt in Neukirchen im oberen Pinzgau.

Neukirchen liegt in circa 860 m Seehöhe am linken Ufer der Salzach etwa 50 m über dem Flusse und etwa 600 m von demselben entfernt; das Dorf und die Wohnung des Beobachters liegen an der Spitze eines stumpfen Fusses eines Berges. Im Januar hatte Herr Unterwurzacher zweimal die Temperatur sowohl in seiner Wohnung, als auch in einiger Entfernung von derselben in der Mitte des Thales gemessen und hatte am 8. Januar um 11 Uhr Vormittags an seiner Wohnung —13,3° und 500 Schritt von derselben entfernt —20,4° gefunden, am 13. Januar um 9 h. Vormittags an der Station —11,5° und in der Mitte des Thales —19,9°. Auf Veranlassung des Herrn Hann machte dann Herr Unterwurzacher regelmässige Beobachtungen während einer Kälteperiode vom 15. bis 25. Februar, bei vollkommener Windstille, während die Witterung theilweise heiter, theilweise fast vollständig bedeckt war.

Die mittleren Temperaturen während dieser Periode (die Beobachtungen wurden täglich dreimal, um 8 h., 2 h. und 9 h. angestellt) betrugen am Wohnhause —5,2°, im freien Felde, 20 Schritt vom Hause entfernt, —6,1°, in der Thalsohle und etwa 40 bis 50 m tiefer als das Haus, —9,2°; die grössten Differenzen zwischen der Thalsohle und dem Wohnhause wurden am 14. und am 17. beobachtet; sie betrugen an diesen Tagen um 8 h. 11° und 10,6°, um welche Beträge die Sohle kälter war. Auch Abends erreichte die Temperaturdifferenz zwischen dem Wohnhause und dem Punkte, 20 Schritt von demselben entfernt, bei heiterem Himmel 7 bis 9° C.

„Aus diesen Beobachtungen erklären sich vollständig die grossen Unterschiede selbst der Mitteltemperaturen des Winters mancher Orte in den Alpen, die sich so nahe liegen, dass man die Unterschiede auf Fehler zurückzuführen geneigt sein möchte. Man sieht, dass in Gegenden mit einem windstillen, klaren Winter die örtlichen Temperatureinflüsse eine ungemein grosse Rolle spielen,

und ohne die genaue Kenntniss der Lage einer Station deren Temperaturmittel unverständlich bleiben müssen."

H. Fizeau: Ueber gewisse Abweichungen in der Richtung des Schalls, welche zuweilen die in der Schiffahrt gebrauchten Schallsignale unwirksam machen. (Comptes rendus 1887, T. CIV, p. 1347.)

In der Mitte der 70er Jahre sind von englischen und amerikanischen Physikern längere Beobachtungsreihen ausgeführt über die Hörweite von Schallsignalen, welche zur Orientirung der Schiffe bei Nebelwetter von Küsten aus nach dem Meere hingeschickt werden. Neben der Beobachtung der Erscheinungen wurde auch die Ermittelung ihrer Ursachen durch theoretische Betrachtungen und Experimente angestrebt; und unter den hierbei gewonnenen Resultaten sind besonders hervorzuheben der Nachweis des Herrn Tyndall, dass der Schall von heterogenen Luftschichten stark reflectirt werde, und in diesen Fällen nicht soweit ins Meer hineindringt als gewöhnlich; ferner das Ergebniss des Herrn Reynolds, dass in Folge der Temperaturabnahme der Luft mit der Höhe der Schall von seiner normalen, geradlinigen Richtung nach oben abgelenkt werde, weil er sich in den unteren Schichten schneller fortpflanzt als oben. Diesen Einfluss der Temperaturverschiedenheit der Luftschichten auf die Richtung der Schallfortpflanzung bespricht auch Herr Fizeau, der die früheren Arbeiten nicht erwähnt, aber einige numerische Daten giebt, deren Wiedergabe hier angezeigt erscheint.

Die Geschwindigkeit des Schalles ändert sich wie die Quadratwurzel des Verhältnisses der Elasticität zur Dichte e/d; die Dichte ihrerseits ändert sich umgekehrt wie das Volumen, welches für jeden Grad der Temperaturänderung um den Werth $\alpha = 0{,}003665$ wächst. Führt man diesen Werth ein, so erhält man die Zunahme der Schallgeschwindigkeit für 1^0 C. $= 0{,}001833$. Wenn man nun annimmt, dass unter bestimmten Verhältnissen das Meer an seiner Oberfläche wärmer ist als die benachbarten Luftschichten, dann werden diese bei ruhigem Wetter sich in der Nähe des Wassers so anordnen, dass die Temperaturen bis zu einer gewissen Höhe um so niedriger sind, je grösser der Abstand von der Oberfläche des Wassers; dies tritt sehr oft in der Nacht und oft auch am Tage bei Nebelwetter ein.

Unter diesen Umständen, bei denen die akustischen Signale meistens zur Verwendung kommen, nehmen die Schallwellen in Folge der Temperaturunterschiede ungleiche Geschwindigkeiten an, die der Wasseroberfläche näheren pflanzen sich schneller fort, als die in den darüber liegenden Schichten, und die Richtung der Schallstrahlen wird nach oben gebogen. Diese Beugung der Schallstrahlen wird immer grösser und kann schon bei geringen Temperaturunterschieden bedeutende Wirkungen veranlassen. Die Schallgeschwindigkeit (V) ist in Metern ausgedrückt: $V = 331\sqrt{1 + 0{,}003665\,t'}$; ihre Beschleunigung bei einer Temperaturdifferenz von $0{,}1^0$ beträgt pro 1 m 0,0001833 m. Hieraus lassen sich die Höhen berechnen, um welche die Richtung der Schallstrahlen über ihre ursprüngliche, horizontale Richtung bei zunehmenden Abständen von der Schallquelle gehoben werden:

Abstand m	Erhebung des Strahles m
10	0,009165
100	0,9165
250	5,728
500	22,91
750	51,5
1000	91,6

Die diesen Berechnungen zu Grunde gelegten Annahmen, eine Temperaturabnahme von $0{,}1^0$ pro 1 m in den unteren Luftschichten über dem Meere, darf man wohl als ziemlich häufig noch unter der Wirklichkeit bleibend betrachten bei Nebelwetter in ruhigen Nächten und bei stiller See, die um mehrere Grade wärmer ist als die benachbarten Luftschichten. Die oben angegebenen Zahlen können als minimale Werthe bezeichnet werden, da die Temperaturdifferenzen der Luftschichten oft das Doppelte und Dreifache der angenommenen betragen.

Diesem Uebelstande, der sich nach vorstehender Betrachtung nur auf die untersten Luftschichten erstreckt, soll dadurch abgeholfen werden, dass man die Schallquelle und den Schallempfänger in eine entsprechende Höhe über die unteren Luftschichten bringt, wo die störenden Temperaturdifferenzen nicht mehr vorhanden sind. Praktische Experimente müssen die vorstehenden theoretischen Schlussfolgerungen erproben.

G. Foussereau: Ueber die umkehrbare Zersetzung der Acetate durch Wasser. (Comptes rendus, 1887, T. CIV, p. 1265.)

Die chemischen Umwandlungen, welche in wässerigen Lösungen durch äussere Einwirkungen hervorgebracht werden, lassen sich oft nur schwer ermitteln, und sind in ihren quantitativen Beziehungen durch chemische Mittel nicht immer zu verfolgen. Herr Foussereau hat nun in den Aenderungen des elektrischen Widerstandes ein werthvolles Mittel gefunden, diesen Veränderungen messend nachzugehen und hat dies durch Versuche mit Lösungen von Chlormetallen in überzeugender Weise dargethan (Rdsch. I, 346, 415). Dasselbe Mittel hat er nun angewendet, um die Umsetzungen zu verfolgen, welche in Lösungen von essigsauren Salzen in Wasser unter dem Einfluss der Temperatur vor sich gehen.

Es war bereits bekannt, dass, wenn Lösungen essigsaurer Salze (Kupfer, Zink oder Blei) auf 100^0 erwärmt werden, ein Theil des Salzes zersetzt, Essigsäure frei und basisches Salz gebildet wird. Der elektrische Widerstand zeigte nun eine dieser Umsetzung entsprechende Zunahme, weil die Essigsäure ein schechterer Leiter ist als das Salz; die Acetate verhielten sich hierin entgegengesetzt wie die früher untersuchten Chlorüre, bei denen der Widerstand wegen der guten Leitungsfähigkeit der Salzsäure abnahm. Kühlte man die Lösung des Acetats wieder ab, so kehrte sich der Vorgang um, es restituirte sich das neutrale Salz und der elektrische Widerstand nahm wieder ab, bis er einen Grenzwerth erreichte. Die Aenderung des Widerstandes war sehr bedeutend beim Kupfer, schwächer beim Zink und am schwächsten, aber noch merklich, beim Bleisalz.

Der Einfluss der Concentration war gleichfalls bei den Acetaten ein anderer wie bei den Chlorüren. Während bei letzteren die umkehrbare Umwandlung mit abnehmender Concentration stark wuchs, zeigten die Acetate ein Maximum der Umwandlungsfähigkeit bei einer bestimmten Concentration, so dass bei weiterer Verdünnung die Umwandlung wieder abnahm. Dies rührt daher, dass bei der Umwandlung der Acetate ein basisches Salz entsteht, zu dessen Bildung die Base dem neutralen Salz entnommen werden muss, und beim Ueberschreiten einer bestimmten Verdünnung muss dann die Umwandlung beschränkt werden. — Die elektrische Leitungsfähigkeit hat sich also auch hier zur Untersuchung chemischer Processe gut bewährt.

Hans Reusch: Geologische Beobachtungen in einem regional-metamorphosirten Gebiete am Hardangerfjord in Norwegen. (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1887. Beilageband V, S. 52.)

Die Beobachtungen des Verfassers betreffen die Inseln vor dem Hardangerfjord. Indem hier von einer Wiedergabe der vom Verfasser angeführten, speciellen geologischen Verhältnisse abgesehen wird, erwähnen wir zunächst die allgemein interessanten Einwirkungen der Druckkräfte auf die dortigen Gesteine, von denen Verfasser nicht die Umwandlung der die Gesteine zusammensetzenden Minerale, wohl aber Structur- und Formveränderungen behandelt und durch charakteristische Zeichnungen erläutert. Sehr schön wurde von ihm die secundäre Schieferung bei Eruptivgesteinen wahrgenommen. Feinkörnige Gänge von verändertem Diabas wurden dünnschieferig, fast wie Dachschiefer, befunden. Die Stellung der Schieferung ist von der Flächenausbreitung der Gänge unabhängig. Auch schön schieferiger Porphyrit und Quarzporphyr sowie ganz gneissartig gewordener Granit wurden beobachtet. Unter den Formveränderungen sind die Pressung und Streckung von Conglomeraten besonders auffallend. In einem Falle wurde die Streckungsrichtung bei einem Conglomerate mit der eines naheliegenden gestreckten Gneisses zusammenfallend gefunden. Fältelung mit den Axenlinien in der Richtung der Streckung ist ein sehr gewöhnliches Streckungsphänomen. Auch Gänge zeigen sehr gewöhnlich Faltungen.

Verfasser bedient sich eines besonderen Zeichens für die durch Druck hervorgebrachte secundäre Schieferung: einen kleinen Strich, von dessen Enden zwei Querstriche in der Neigungsrichtung der Structurebene ausgehen. Ist die Neigung gegen den Horizont klein, so werden die Querstriche lang, ist sie gross, klein gemacht; steht sie senkrecht, so werden zwei kurze Querstriche gesetzt ⊏ ⊏ I Als Zeichen für Stellungen der Streckungsrichtungen zeichnet Verfasser einen kleinen Kreis mit einem in der Neigungsrichtung ausgehenden Strich, der lang bei kleinem, kurz bei starkem Neigungswinkel gemacht wird. Horizontale Streckung bezeichnet ein Strich mit zwei Ringen o-o-o Zum Schluss erwähnt Verfasser goldführende Quarzgänge auf der Insel Bömmelö, die jedoch nach seiner Meinung nicht von nationalökonomischer Bedeutung sind. R.

E. Korschelt: Ueber einige interessante Vorgänge bei der Bildung der Insecteneier. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1887, Bd. XLV, S. 327.)

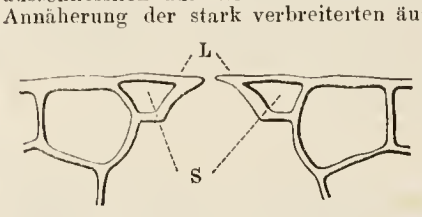
Die Eier gewisser Wasserwanzen (Nepa, Ranatra) sind mit eigenthümlichen fadenförmigen Chitinanhängen versehen, deren Function, wie Herr Korschelt entdeckt hat, darin besteht, dem Ei, welches in Blätter von Wasserpflanzen oder faulende Pflanzentheile, die im Wasser treiben, abgesetzt wird, Luft zuzuführen, also eine direct respiratorische ist. Die Bildung dieser Anhänge ist sehr bemerkenswerth. Sie gehen aus der Thätigkeit einiger weniger grosser Zellen hervor, welche morphologisch den Epithelzellen des Eifollikels gleichzusetzen sind. Sie entstehen aber nicht, wie gewöhnlich Chitingebilde, als cuticulares Absonderungsproduct dieser Zellen, sondern durch directe Chitinisirung des Zellprotoplasmas innerhalb des Zellleibes selbst. Es ist dieser Vorgang, dessen feinere Verhältnisse wir als hier unwesentliche übergehen, auf engerem Gebiete ein neuer Beleg für die Thatsache, welche in weiterem Rahmen und noch schlagender uns das Studium der Bindesubstanzen liefert, dass eine histogenetische Eintheilung der Gewebe undurchführbar ist.

Der zweite Theil der Korschelt'schen Arbeit ist dem Austrittsmodus der Eier aus dem Ovarium gewidmet, ein Punkt, über welchen immer noch grosse Unklarheit herrscht. Verfasser weist nach, dass die Eikammer dabei immer am Grunde durchbrochen wird, dass aber dieser Vorgang zwar nicht immer mit einer Continuitätstrennung zwischen Ovarium und leitenden Organen verknüpft sein muss, in vielen Fällen aber wirklich ist. Theils geschieht das unter Zerstörung der ganzen Eikammer, theils wo die Einschnürung zwischen den einzelnen Eikammern sehr weit getrieben ist, noch gewaltsamer durch Abreissen des eingeschnürten Verbindungsstückes. Die Continuität der keimbereitenden und ausführenden Theile ist in diesem Falle — natürlich nur vorübergehend — allein durch die umgebende Peritonealhülle gewahrt. J. Br.

G. Haberlandt: Zur Kenntniss des Spaltöffnungsapparates. (Flora 1887, Jahrg. 70, Nr. 7.)

Die Frage, ob die Spaltöffnungen der Wasserpflanzen verschlussfähig seien, war bisher noch controvers. Verfasser stellte fest, dass bei keiner der von ihm untersuchten Schwimmpflanzen die Fähigkeit zur Erweiterung und Verengerung der Spaltöffnungen von Anfang an vollkommen fehlt, dass aber die Verschlussfähigkeit früher und häufiger verloren geht, als bei den Landpflanzen.

Des Weiteren stellte sich heraus, dass der Spaltenverschluss bei den meisten phanerogamen Schwimmpflanzen nicht durch Berührung der vorgewölbten Bauchwände der Schliesszellen (*S*) zu Stande kommt, sondern ausschliesslich auf der mehr oder minder vollständigen Annäherung der stark verbreiterten äusseren Cuticularleisten (*L*) beruht. Eine Gliederung des Porus in Vorhof, Centralspalte und Hinterhof ist, wie aus der Figur (Querschnitt durch eine Spaltöffnung von Lemna minor) ersichtlich, nicht vorhanden. Herr Haberlandt glaubt, dass es sich bei diesem Bau der Spaltöffnungsapparate um eine Schutzeinrichtung gegen die capillare Verstopfung der Spalten mit Wasser handelt, da zwischen den scharfen Kanten der Cuticularleisten das Wasser nur in Form eines sehr leicht wieder zerplatzenden Häutchens festgehalten werden kann.



Auf die Entdeckung eines bei den Spaltapparaten gewisser Landpflanzen auftretenden „inneren Hautgelenkes" durch den Verfasser sei hier nur hingewiesen. F. M.

C. R. Fresenius: Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse für Anfänger und Geübtere. (Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. VI. Auflage.)

Von diesem allbekannten und allverbreiteten Werk liegt uns die Schlusslieferung vor. Ihr Erscheinen, von Allen, welche das Buch benutzen, mit Ungeduld erwartet, wird nun sicherlich mit ebenso grosser Freude begrüsst werden. Sie enthält zunächst die Analyse der Boden- und Düngerarten und diejenige der atmosphärischen Luft; darauf folgt eine Anzahl analytischer Uebungsbeispiele, analytische Belege und Tabellen. Den Schluss bildet das alphabetische Register, auf dessen Benutzung der Verfasser in einem Vorwort zum zweiten Bande besonders hinweist. Da nämlich das Erscheinen des Werkes sich über eine längere Reihe von Jahren erstreckte, da während dieser zahlreiche neue Methoden auftauchten, welche zum Theil sich das Bürgerrecht in den Laboratorien erworben haben, so konnte manch wirklicher Fortschritt noch gelegentlich nachträglich berücksichtigt werden. Diese Einschaltungen könnten leicht, ohne Benutzung des Registers übersehen werden. — Das Fresenius'sche Buch ist den Analytikern vertraut, und bedarf einer besonderen Empfehlung nicht, weshalb es mit den vorstehenden thatsächlichen Angaben sein Bewenden haben mag. R. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 6. August 1887. **No. 32.**

Inhalt.

Chemie. Johannes Wislicenus: Ueber die räumliche Anordnung der Atome in organischen Molecülen und ihre Bestimmung in geometrisch-isomeren, ungesättigten Verbindungen. S. 253.

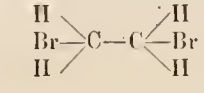
Paläontologie. Constantin v. Ettingshausen: Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora Australiens. S. 256.

Kleinere Mittheilungen. S. J. Perry: Bericht über die zu Carriacou ausgeführten Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 29. August 1886. S. 258. — K. Olszewski: Ueber die Dichte des flüssigen Methans, sowie des verflüssigten Sauerstoffs und Stickstoffs. S. 258. — W. de W. Abney: Durchgängigkeit der Erdatmosphäre für Sonnenlicht. S. 258. — C. Rammelsberg: Ueber das Atomgewicht der Yttriummetalle in ihren natürlichen Verbindungen und über den Gadolinit. S. 258. — F. Blochmann: Ueber die Richtungskörper bei Insecteneiern. S. 259. — P. Mayer: Ueber die Entwickelung des Herzens und der grossen Gefässstämme bei den Selachiern. S. 259. — Oreste Mattirolo: Ueber den Parasitismus der Trüffeln. S. 259. — C. Fisch: Ueber die Zahlenverhältnisse der Geschlechter beim Hanf. S. 259. — Paul Schreiber: Jahrbuch des königl. sächsischen meteorologischen Instituts 1885. S. 260.

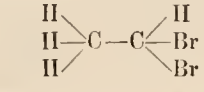
Johannes Wislicenus: Ueber die räumliche Anordnung der Atome in organischen Molecülen und ihre Bestimmung in geometrisch-isomeren, ungesättigten Verbindungen. (Abhandlng. d. kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. 1887, Bd. XXIV.)

Die Structurtheorie in ihrer gegenwärtigen Gestalt vermag eine Reihe von Erscheinungen, welche an ungesättigten organischen Verbindungen beobachtet sind, nicht zu erklären. Seit einigen Monaten schon verlautete es, dass Herr Wislicenus mit dem Versuche einer Weiterentwickelung der Theorie hervorzutreten beabsichtige, welche — auf den 1874 von van 't Hoff und Le Bel entwickelten Principien fussend — zu einer umfassenden Deutung jener bisher theoretisch unverständlichen Beobachtungen führe. Die mit Spannung erwartete Abhandlung des Herrn Wislicenus liegt nun heute vor; es sei gestattet, der Besprechung derselben einige einleitende Bemerkungen voranzuschicken, um das Interesse begreiflich zu machen, welches den neuen theoretischen Betrachtungen entgegengebracht wird.

Die Nothwendigkeit, über die „Structur" der Molecüle zu speculiren, ergab sich bekanntlich aus der Existenz isomerer Verbindungen, d. h. solcher Verbindungen, welche in Bezug auf Anzahl und Art der ihr Molecül constituirenden Elementaratome gleich zusammengesetzt sind, welche aber doch verschiedene physikalische Eigenschaften besitzen und abweichendes chemisches Verhalten zeigen. Man sah den Grund dieser Verschiedenheit darin, dass eine gewisse Anzahl von Atomen sich in mehrfacher Weise zu einem Molecül zusammenlagern kann, und man begann demgemäss, für die einzelnen Verbindungen die Lagerung der Atome in ihren Molecülen zu discutiren. Allein bei diesen Betrachtungen ging man zunächst doch nicht so weit, als es die Bezeichnung „Atomlagerung" vermuthen lassen könnte. Man beschränkte sich darauf zu erörtern, mit welchen anderen Atomen jedes einzelne Atom verbunden sei, vermied es dagegen, die räumliche Anordnung der Atome in Betracht zu ziehen. Für die Molecularformel $C_2H_4Br_2$ (Dibromäthan) z. B. ergaben sich so zwei verschiedene Combinationen als möglich:



und

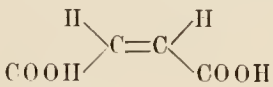


Diesen beiden Combinationen entsprechen die beiden bekannten isomeren Dibromäthäne. Ob ausserdem bei gleicher Bindungsweise der einzelnen Atome durch eine verschiedenartige räumliche Gruppirung derselben noch eine grössere Zahl von Isomeriefällen bedingt werden kann, das zu erörtern unterliess man zunächst; denn die Anzahl der thatsächlich beobachteten Isomerien übertraf in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle nicht die sich aus der Theorie mit jener Beschränkung als möglich ergebende Zahl.

Allein in einigen Fällen liessen sich doch die beobachteten Isomerien nicht in dieser Weise erklären. In diesen Fällen nöthigten die Bildungsweisen und Umsetzungen der betreffenden Verbindungen dazu, ihnen trotz der Verschiedenheit ihrer Eigenschaften bezüglich der Bindungsweise der einzelnen Atome gleiche Constitution beizulegen. Diese Verbindungen, deren Isomerie demnach in anderen Verhältnissen begründet sein muss, lassen sich in zwei Gruppen theilen. Die Glieder der einen Gruppe sind sämmtlich dadurch ausgezeichnet, dass sie in Modificationen auftreten können, welche in Lösung die Polarisationsebene des Lichtes drehen; sie existiren alle in einer rechtsdrehenden und einer linksdrehenden Modification. Diese beiden Modificationen zeigen in ihrem chemischen Verhalten nur unbedeutende Abweichungen von einander, z. B. bezüglich des Krystallwassergehaltes ihrer Salze. Das bekannteste Beispiel aus dieser Gruppe bieten die verschiedenen Weinsäuren, deren Structur durch ein und dieselbe Formel:

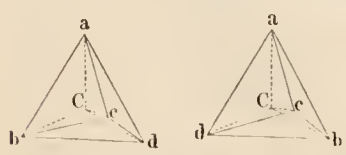
$$COOH—CH(OH)—CH(OH)—COOH$$

ausgedrückt werden muss. Die Glieder der zweiten Gruppe dagegen zeigen weit erheblichere chemische Differenzen; sie gehören sämmtlich zu den ungesättigten Verbindungen. Die am besten erforschten Repräsentanten dieser Gruppe sind die Fumar- und Maleïnsäure, in beiden nehmen wir die durch die Formel



bezeichnete Atomverkettung an; sie unterscheiden sich chemisch von einander z. B. dadurch, dass die Maleïnsäure in ein Anhydrid überzugehen vermag, die Fumarsäure dagegen nicht.

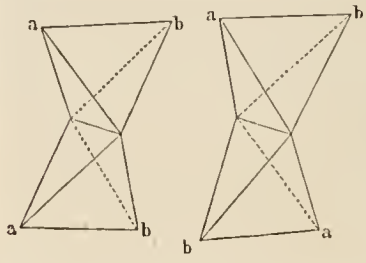
Dem holländischen Chemiker J. H. van 't Hoff gelang es, für diese Art von Isomerien eine plausible Erklärung zu geben, indem er zuerst die räumliche Lagerung der Atome einer Discussion zu unterziehen wagte. Er denkt sich die vier Affinitäten, welche von einem Kohlenstoffatom ausgehen, gleichmässig im Raume vertheilt, d. h. nach den Ecken eines gleichseitigen Tetraëders gerichtet, dessen Mittelpunkt das Kohlenstoffatom selbst bildet. Werden dann durch diese vier Affinitäten vier von einander verschiedene Atome a, b, c und d mit dem Kohlenstoffatom verkettet, so sind zwei von einander abweichende Combinationen möglich:



Diese beiden Combinationen können durch Drehung nicht zur Deckung gebracht werden; sie verhalten sich zu einander wie Bild und Spiegelbild, wie zwei enantiomorphe Krystalle.

Auf einer solchen Verschiedenheit in der räumlichen Gruppirung der Atome beruht nach van 't Hoff die Isomerie der zur ersten Gruppe gehörigen Verbindungen, jener optisch activen Verbindungen, welche in einer rechtsdrehenden und einer linksdrehenden Modification existiren. Eine solche Isomerie erscheint nur bei Verbindungen möglich, deren Molecül Kohlenstoffatome enthält, welche mit vier verschiedenen Gruppen verbunden sind. In der That liess sich der Nachweis führen, dass alle optisch activen organischen Verbindungen, soweit ihre Structur überhaupt bekannt ist, solche „asymmetrische" Kohlenstoffatome enthalten.

Mit Hülfe dieser räumlichen Anschauung gelang es aber auch, jene zweite Art der Isomerie, wie sie bei ungesättigten Verbindungen beobachtet war, zu deuten. Für zwei doppelt gebundene Kohlenstoffatome ergab sich das Bild von zwei Tetraëdern, welche eine gemeinschaftliche Kante besitzen. Sind nun, wie in der Fumar- und Maleïnsäure, mit jedem der beiden Kohlenstoffatome zwei verschiede Gruppen a und b verbunden, so sind zwei von einander abweichende Anordnungen denkbar:

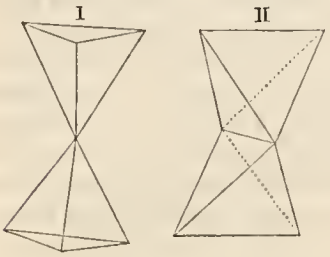


Während aber van 't Hoff's Deutung der Isomerie der optisch activen Verbindungen sich allmälig beinahe allgemeine Anerkennung errungen hat, ist merkwürdiger Weise seine Erklärung jener zweiten Gruppe abnormer Isomeriefälle fast unbeachtet geblieben. Gerade in den letzten Jahren ist zwar diese Gruppe um eine ganze Zahl von neuen Repräsentanten vermehrt worden; aber die Forscher, welche in dieser Richtung arbeiteten, streiften kaum die Möglichkeit einer Erklärung ihrer Beobachtungen auf obigem Wege. Sie stellten die Thatsachen entweder einfach als augenblicklich theoretisch unverständlich hin, oder sie machten immer wieder den Versuch, die Erscheinungen auf abweichende Bindungsverhältnisse der einzelnen Atome zurückzuführen, ohne hierbei vor den bedenklichsten Interpretationen der Thatsachen zurückzuschrecken.

Und hier sind wir nun an den Gegenstand der neuen Betrachtungen des Herrn Wislicenus gelangt. Herr Wislicenus, der schon früher, als es sich um die Deutung der Isomerie der optisch differenten Verbindungen handelte, die Nothwendigkeit einer Erörterung der räumlichen Atomlagerungsverhältnisse energisch befürwortet und in erster Reihe zur Verbreitung der Ideen van 't Hoff's beigetragen hat, vertritt auch jetzt mit vollster Entschiedenheit die Ueberzeugung, dass die Ursache jener an ungesättigten Verbindungen beobachteten, abnormen Isomeriefälle zu suchen sei in einer „räumlich verschiedenen Lagerung der nach gleicher Reihenfolge verketteten Elementaratome". Er acceptirt die oben auseinander gesetzte Erklärung van 't Hoff's; aber er geht weiter. Er stellt sich die Aufgabe, nicht nur zu entscheiden, welche der beiden möglichen Anordnungen einer jeden der beobachteten isomeren

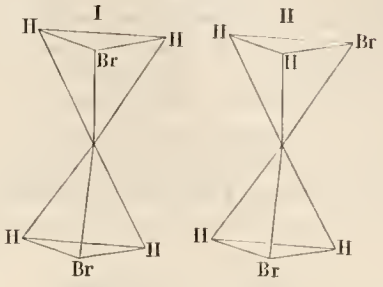
Verbindungen zukommt, sondern auch zu erklären, warum bei gewissen Processen die eine, bei anderen Processen die zweite Modification entsteht, warum sich bei einigen Umwandlungen die beiden Isomeren verschieden, bei anderen identisch verhalten. Er will die Gesammtheit der bisher so räthselhaften Erscheinungen in dieser Gruppe darstellen als Consequenz gewisser theoretischer Fundamentalanschauungen.

Diese Anschauungen entwickeln sich aus einer schon von van 't Hoff angedeuteten Betrachtung über die Bewegungen, welche innerhalb eines Molecüls denkbar erscheinen. Wenn man die Schemata für zwei durch nur eine Valenz und für zwei durch mehrere Valenzen mit einander verbundene Kohlenstoffatome überblickt:



so ergiebt sich sofort ein durchgreifender Unterschied. Beide Systeme kann man sich rotirend denken um eine Axe, welche die Centren der beiden Tetraëder mit einander verbindet; aber diese Drehung, welche sich Herr Wislicenus als Folge von Wärmestössen vorstellt, kann im ersten Fall von beiden Kohlenstoffatomen völlig unabhängig ausgeführt werden, bald in entgegengesetztem, bald in gleichem Sinne, bald mit verschiedener, bald mit gleicher Geschwindigkeit. Im zweiten Falle dagegen können, so lange die mehrwertige Bindung der Kohlenstoffatome besteht, diese beiden Atome nicht unabhängig von einander rotiren; sie können sich nur in gleichem Sinne und mit gleicher Geschwindigkeit bewegen und so um die gemeinschaftliche Axe Oscillationen veranlassen, durch welche aber die Bindestellen der Kohlenstoffatome (die Tetraëder - Ecken) in ihrer gegenseitigen Stellung nicht verrückt werden können, d. h. durch welche die räumliche Atomgruppirung innerhalb des Molecüls nicht verändert werden kann. Im ersten Falle dagegen können in Folge jener völlig selbstständigen Rotation jedes einzelnen Kohlenstoffatoms unendlich viele Configurationen eintreten, „wenn nicht besondere Ursachen die gegenseitige Stellung beider Systeme absolut fixiren, oder doch die eine vor allen anderen begünstigen und sie dadurch in einem Molecularaggregate zu der numerisch bevorzugteren machen".

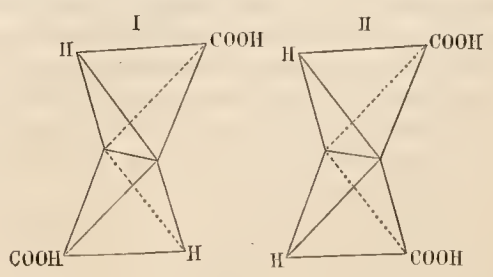
Diese besonderen Ursachen sieht nun Herr Wislicenus in den „specifischen Anziehungsgrössen zwischen den mit dem Kohlenstoffatompaare verbundenen Radicalen". „Unter dem Einflusse derselben muss die Drehung der beiden einwerthig mit einander verbundenen Kohlenstoffsysteme, deren jedes zwei verschiedene Arten von Radicalen bindet, in der Weise erfolgen, dass die mit den grösseren Affinitäten auf einander wirkenden Elementaratome sich einander möglichst nähern." So wird z. B. von den beiden für das Aethylenbromid: CH_2Br — CH_2Br denkbaren Hauptlagen:



die zweite die beständigere sein, weil bei ihr ein Br - Atom je einem H - Atom möglichst nahe ist, und die Affinität eines Brom-Atoms zu einem H-Atom grösser ist, als die von 2 Br-Atomen zu einander. „Es soll indessen keineswegs gesagt sein, dass diese Lage eine absolut stabile sei. Wärmestösse von geringer Intensität werden allerdings nur Schwingungen der Systeme um diese den wirksamsten Affinitäten entsprechende Lage veranlassen; energischere Stösse dagegen, welche die richtenden Anziehungen zu überwinden vermögen, werden Rotationen des einen Systems gegen das andere zur Folge haben. In einem Molecularaggregate müssen daher bei genügend hoher Temperatur immer Configurationen vorkommen, welche den grössten Anziehungen nicht entsprechen. Ihre Zahl wird mit steigender Mitteltemperatur der Masse wachsen. Stets aber werden die durch die stärksten anziehenden Kräfte bedingten Lagen die bevorzugteren, und selbst bei hohen Temperaturen in grösserer Anzahl vorhanden sein, als jede der nur durch die Wärmestösse veranlassten Configurationen."

Gegen die innere Wahrscheinlichkeit dieser Anschauungen liessen sich leicht mancherlei Bedenken erheben; allein man wird besser thun, den Werth derselben an dem Erfolg zu messen, der sich mit ihrer Annahme erzielen lässt. Und dieser Erfolg ist in der That ein überraschender. Im zweiten, speciellen Theil seiner Abhandlung erörtert Herr Wislicenus die einzelnen Beobachtungen, welche zur Zeit über jene Gruppe abnormer Isomeriefälle vorliegen, im Lichte der neuen Erweiterung der Theorie, und es gelingt ihm, alle die bisher unverstandenen Erscheinungen als nothwendige Folgerungen derselben abzuleiten. In welcher Art Herr Wislicenus hierbei vorgeht, sei an einem Beispiel näher erläutert.

Die Isomerie der Fumar- und Maleïnsäure findet ihren Ausdruck, wie schon oben erwähnt, in den beiden Configurationen:

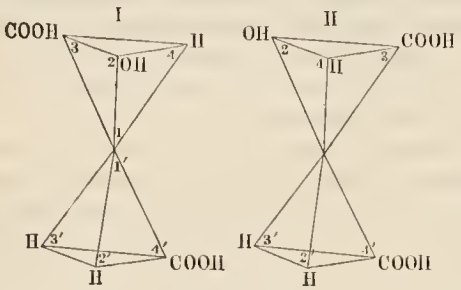


Wie schon van 't Hoff, so zieht auch Herr Wislicenus aus dem Umstande, dass die Maleïnsäure

im Gegensatz zur Fumarsäure durch Wasserabspaltung aus den beiden Carboxylgruppen ein Anhydrid zu bilden im Stande ist, den Schluss, dass der Maleïnsäure diejenige Configuration zukommt, bei welcher sich diese beiden Gruppen in möglichster gegenseitiger Nähe befinden. Der Maleïnsäure wird also die Formel II., der Fumarsäure die Formel I. zugesprochen. Nun entstehen beide Säuren beim Erhitzen der Aepfelsäure: $COOH.CH_2.CH(OH).COOH$, indem aus einem Molecül derselben ein Molecül Wasser austritt:

$$\begin{matrix} COOH{-}CH_2 \\ | \\ COOH{-}CH(OH) \end{matrix} \quad - H_2O = \quad \begin{matrix} COOH.CH \\ \| \\ COOH.CH \end{matrix}$$

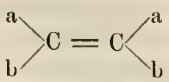
Aber die relativen Mengen, in denen die beiden Isomeren gebildet werden, ändern sich wesentlich mit der Temperatur, welche für die Zersetzung der Aepfelsäure innegehalten wird; und zwar entsteht bei relativ niedriger Temperatur fast nur Fumarsäure, mit der Steigerung der Temperatur nimmt die Ausbeute an Maleïnsäure zu, erreicht aber nie die Hälfte des theoretischen Betrages. Diese Erscheinungen erklären sich vollkommen, wenn man für die Aepfelsäure die bevorzugte und die weniger bevorzugte Configuration in Betracht zieht. Von den beiden Configurationen:



wird die erste die bevorzugtere sein und daher bei niedrigeren Temperaturen fast ausschliesslich vorkommen. Tritt nun bei ihr die OH-Gruppe des einen Kohlenstoffsystems mit einem H-Atom des anderen als Wasser aus, so vereinigen sich die Bindestellen 2 und 2′, und die resultirende Säure muss Fumarsäure sein, denn die beiden Carboxylgruppen befinden sich zu beiden Seiten der gemeinschaftlichen Axe. Beim Wasseraustritt aus der weniger bevorzugten Configuration II. dagegen legen sich die Bindestellen 2 und 3′ an einander, beide Carboxylgruppen stehen an einer Seite der gemeinschaftlichen Axe, und es bildet sich Maleïnsäure. Bei höherer Temperatur nun müssen die weniger bevorzugten Lagen in einer Masse von Aepfelsäure-Molecülen bedeutend zahlreicher vorhanden sein, als bei niederer; und daher bildet sich bei höherer Temperatur relativ mehr Maleïnsäure.

In ähnlicher Weise erhalten auch die übrigen Beobachtungen in dieser interessanten Gruppe nun eine einfache theoretische Deutung.

Die theoretischen Entwickelungen des Herrn Wislicenus regen in mannigfachster Weise zu neuen Versuchen an. Die rückhaltlose Annahme der Erklärung van 't Hoff's für die abnormen Isomeriefälle bei ungesättigten Verbindungen muss z. B. zu dem Versuch auffordern, die sich aus dieser Erklärung ergebende Folgerung zu bestätigen, dass jede Verbindung von der Structur:



in zwei räumlich isomeren Modificationen vorkommen kann. Bisher ist eine solche Isomerie erst in relativ wenigen Beispielen uns bekannt geworden; die neuen Anschauungen deuten uns Wege an, auf denen vordringend wir hoffen können, jene Isomerie in weiterem Umfange nachzuweisen; und die experimentale Forschung wird sicherlich in nächster Zeit vielfach Pfade betreten, welche ihr von jenen Betrachtungen gewiesen werden. Ob diese Versuche zu Bestätigungen der neuen Theorie führen werden, darüber heute Vermuthungen zu äussern, wäre müssig; zur Erweiterung unserer Kenntnisse werden sie jedenfalls beitragen. Und sollten daher auch die neuen Ideen sich als haltbar nicht erweisen, fruchtbringend werden sie zweifellos sein. P. Jacobson.

Constantin v. Ettingshausen: Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora Australiens. 2. Folge. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissensch. Math.-naturw. Klasse. Abth. 1, Bd. XCIV, S. 30.)

Die Flora der Jetztzeit zerfällt in bestimmte auf grössere Gebiete der Erdoberfläche vertheilte Gruppen, welche durch ausschliessliches oder vorwiegendes Vorkommen bestimmter Pflanzenformen charaktorisirt sind und sich mehr oder weniger scharf von einander räumlich abgrenzen. Das Studium der Verbreitung und Ausdehnung dieser Florengebiete führt naturgemäss auf die Frage nach ihrer Entstehung, nach ihrer räumlichen und zeitlichen Entwickelung; eine Frage, deren Beantwortung nur aus einer Vergleichung der typischen Formen der jetzigen Florengebiete mit den Pflanzenformen aus vorangegangenen Epochen der Erdgeschichte zu erwarten war. Herr v. Ettingshausen hat durch Jahre lang fortgesetzte Untersuchungen der Pflanzenreste aus der verhältnissmässig nicht sehr weit zurückliegenden Tertiärzeit wichtige Beiträge zur Lösung dieser Frage geliefert, und auch die hier angeführte, neueste Publication, welche einen Auszug aus einer für die Denkschriften der Akademie bestimmten Abhandlung bildet, enthält einen wichtigen Fortschritt auf diesem Gebiete.

Herrn v. Ettingshausen, der sich schon früher mit der tertiären Flora von Australien eingehend beschäftigt und über ihre Beziehung zu den tertiären Floren aus anderen Ländern, wie zu den verschiedenen Florenelementen des jetzigen Australiens wichtige Resultate erzielt hat, ist jüngst eine neue Sendung fossiler Pflanzen aus den Tertiärschichten von Vegetable Creek, Elsmore und Tingha in Neu-England zur Bestimmung übersandt worden. Die Unter-

suchung derselben ergab, dass die 129 neuen Arten sich auf 36 Ordnungen vertheilen, von denen 35 auch in der Tertiärflora Europas vertreten sind, und auf 72 Gattungen, von welchen 52 auch die genannte Flora aufweist. Was die Repräsentation der Hauptabtheilungen des Pflanzenreiches durch die neu beschriebenen Arten betrifft, so entfallen auf die Kryptogamen 2, die Gymnospermen 12, die Monocotylen 2, die Apetalen 56, die Gamopetalen 11 und die Dialypetalen 41 Species. Von den Ordnungen, welche durch mehrere Arten vertreten sind, kommen auf die Proteaceen 20, die Cupuliferen 14, die Coniferen 11, die Myrtaceen 10, die Laurineen 7, die Legnminosen 6, endlich auf die Moreen, Apocynaceen und Celastrineen je 5 Arten. Diese Vertheilung der fossilen Pflanzen auf die einzelnen Abtheilungen des Pflanzenreiches ist eine wesentlich andere, als die jetzt an denselben Localitäten lebenden Pflanzen zeigen, und diese Abweichung deutet schon auf ein grösseres Alter derselben hin; die nahe Verwandtschaft der neu bestimmten Arten mit eocänen und Kreide-Arten anderer Gegenden weist dieselbe dem unteren Eocän, also dem Anfange der Tertiärzeit, zu.

Werden die nach Früchten, Samen und ausgezeichneten Blattformen bestimmten Fossilien zusammengestellt, so ergeben sich neue Beweise für die bereits früher behauptete Mischung mehrerer Florenelemente in der Tertiärflora Australiens, da in derselben Charaktergattungen der australischen Flora mit Pflanzenformen zusammen vorkommen, die gegenwärtig auf verschiedene Florengebiete vertheilt und in Australien nicht repräsentirt sind. Da ferner schon frühere Untersuchungen die Mischung der Florenelemente der gegenwärtigen Florengebiete in den Tertiärfloren Europas, der arktischen Zone und Nordamerikas nachgewiesen haben, und da Verfasser aus der Untersuchung der Tertiärflora der Sunda-Inseln und Neu-Seelands das gleiche allgemeine Resultat erhalten, so kann kaum bezweifelt werden, dass in der gesammten Tertiärflora der Erde die Elemente der Einzelfloren vereinigt sind. Diese Gemeinschaft der Florenelemente erklärt auch sehr einfach die nahe Verwandtschaft der australischen mit der europäischen Tertiärflora. Es ist nicht nur die bei weitem grössere Zahl der Ordnungen und Gattungen der australischen in der europäischen Tertiärflora repräsentirt, sondern es finden sich auch die auffallendsten Art-Analogien, für welche die Beispiele hier übergangen werden können.

Unter den zahlreichen neuen Funden hebt Herr v. Ettingshausen nur einige hervor: Eine ausgezeichnete Anomozamites-Art ist mit einer Art der grönländischen Kreide verwandt und spricht für die Annäherung der Flora zur Kreideflora. Eine eigenthümliche Cupressinee, Heterocladiscos, zeigt an ihren älteren und an ihren jüngeren Zweigehen eine Verbindung des Habitus von Glyptostrobus mit dem von Thuites Mengeanus, einer Cypresse aus dem Bernstein. Von ganz besonderem Interesse ist das Erscheinen einer Gattung, welche Pinus repräsentirt. Von derselben haben sich Zapfen, Samen, beblätterte Zweigchen, Zweigspindeln und einzelne Nadelblätter derselben in Vegetable Creek gefunden; die Zapfen sind kleiner als bei irgend einer lebenden Pinus-Art und die Gestalt der Zweigspindeln erinnert an Pinus canadensis. Eine Sassafras-Art schliesst sich einerseits Kreidearten, andererseits einer eocänen Art der europäischen Tertiärflora an; das Gleiche gilt von einigen Aralia-Arten. Solche Beispiele des Anschlusses der Flora von Vegetable Creek an die Kreideflora stehen jedoch gegenüber ihren zahlreichen Analogien mit echten Tertiärpflanzen nur vereinzelt da.

Es dürfte weiter bemerkenswerth sein, dass von Fagus, deren Arten in der Jetztwelt bekanntlich auf beide Hemisphären vertheilt sind, sich in Vegetable Creek nicht nur Formen der Abtheilung Notofagus mit lederartigen Blättern fanden, sondern auch eine zu Eufagus gehörige Form mit dünnen, abfälligen Blättern, welche der nordamerikanischen Fagus ferruginea ausserordentlich nahe steht. Als mit dieser Thatsache in vollem Einklange kann auch die Repräsentation von Quercus in der australischen Tertiärflora angesehen werden. Es finden sich nämlich in Vegetable Creek Eichenformen beisammen, welche Arten analog sind, die heutzutage in Nordamerika, Mexico, am Libanon, in Ostindien, in Japan und auf der Insel Hongkong einheimisch sind. Während aber der Fagus-Typus sich in der heutigen Flora Australiens noch erhalten hat, ist der Eichen-Typus daselbst ausgestorben.

So sehr aber die beschriebene Tertiärflora von der jetzt lebenden australischen Flora auch abweicht, es finden sich doch zahlreiche Verknüpfungspunkte zwischen beiden, wie durch einzelne Belege erhärtet wird.

Die aus der Untersuchung der Tertiärflora Australiens bis jetzt gewonnenen allgemeinen Resultate fasst Verfasser in folgende Sätze zusammen:

Zur Tertiärzeit war die Vertheilung der Pflanzenformen in Australien von der gegenwärtigen mannigfach abweichend, so dass zur Untersuchung und Vergleichung der fossilen Pflanzen aus dieser Zeit das in der jetzigen Flora Australiens enthaltene Material nicht ausreicht. Die Tertiärflora Australiens vereinigt Pflanzenformen der südlichen und der nördlichen Hemisphäre, insbesondere sind nordamerikanische Formen zahlreich in derselben vertreten. Die in ihr repräsentirten Florenelemente enthalten grösstentheils Reihen, welche auch in den übrigen bisher genauer untersuchten Tertiärfloren gefunden worden sind. Die australische Tertiärflora ist demnach nur ein Theil einer allen lebenden Floren zu Grunde liegenden Stammflora. Die Vergleichung dieser Stammflora mit den jetzigen Floren zeigt, dass die Differenzirung der Formen in Australien den höchsten Grad erreicht hat; gleichwohl sind in der lebenden australischen Flora viele Anklänge an die tertiäre Stammform enthalten.

S. J. Perry: Bericht über die zu Carriacou ausgeführten Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 29. August 1886. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, Nr. 255, p. 316.)

Während die Mehrzahl der Beobachter der vorjährigen totalen Sonnenfinsterniss auf der westindischen Insel Grenada geblieben war, hatten sich Herr Perry und Herr Maunder nach der etwa 20 englische Meilen weiter nördlich gelegenen Insel Carriacou, die noch innerhalb der Totalitätszone nahe ihrem nördlichen Rande lag, begeben. Herrn Maunder's Aufgabe bestand darin, die Corona und ihr Spectrum zu photographiren; ersteres gelang sehr gut, die Bilder sollen einer eingehenden Prüfung und Vergleichung mit den bei anderen Finsternissen gewonnenen unterzogen und die Resultate später publicirt werden. Photographien des Corona-Spectrums wurden aber nicht in erwünschter Weise gewonnen.

Herrn Perry war die Aufgabe zugefallen, das Spectrum der inneren Corona zu untersuchen, speciell die Anwesenheit der Kohlenstoffstreifen während der Totalität aufzusuchen. Obwohl das Gesichtsfeld des Spectroskops stets die Gegend, in welcher die Kohlenstoffstreifen liegen, umfasste, und obwohl der ganze Umfang des Mondrandes bis auf eine Entfernung von 0,1 bis 0,5 Sonnendurchmesser abgesucht wurde, konnte keine Spur dieser Streifen entdeckt werden. Wenn also Kohlenstoffdampf in der Sonnenatmosphäre vorhanden gewesen, war seine Menge so unbedeutend, dass er spectroskopisch nicht bemerkt werden konnte.

Vor dem Beginne der Totalität erschien beim Einstellen des Spectroskops auf die Mitte der schnell verschwindenden Sonnensichel zunächst die Corona-Linie 1474 K, welche bis etwa 8′ vom Rande verfolgt werden konnte; ausserdem wurde eine Reihe ungleich langer Linien in der Nähe der Linie b an der weniger brechbaren Seite derselben gesehen, deren Zahl auf etwa 15 geschätzt wurde. Diese Beobachtung spricht für die Auffassung, dass die Absorption, welche die Fraunhofer'schen Linien erzeugt, in über einander liegenden Schichten der Sonnenatmosphäre stattfindet, und nicht bloss in einer einzigen Schicht. 20 Secunden vor dem Ende der Totalität zeigte der radial auf den Punkt, wo die Sonne wieder erscheinen musste, gerichtete Spalt das ganze Gesichtsfeld mit hellen Linien erfüllt, von denen in der kurzen Strecke von der Linie 5600 bis b mehr als 50 gesehen wurden; die Längen dieser Linien zeigten keine Unterschiede.

K. Olszewski: Ueber die Dichte des flüssigen Methans, sowie des verflüssigten Sauerstoffs und Stickstoffs. (Ann. d. Physik. 1887, N. F. Bd. XXXI, S. 58.)

Die Dichte der Substanzen ist eine physikalisch so wichtige Constante, dass ihre Ermittelung selbst unter sehr schwierigen Bedingungen eine wichtige Aufgabe der experimentellen Untersuchung ist. Von den erst bei sehr niedrigen Temperaturen und unter hohen Drucken flüssigen Gasen, Methan, Sauerstoff und Stickstoff, hat Herr Olszewski die Dichten in der Weise bestimmt, dass er sich mit Hülfe von flüssigem Aethylen, das im Vacuum eine Temperatur von — 150° giebt, die zu untersuchenden Gase in einer Versuchsröhre verflüssigte; von den an einer Scala ablesbaren Quantitäten der Flüssigkeiten liess er dann eine genau bestimmbare Menge verdunsten, und maass hierauf das Volumen des Gases, das er bei der herrschenden Temperatur und dem obwaltenden Drucke aus dem Quantum verdunsteter Flüssigkeit erhalten.

Die Einrichtung des hierbei benutzten Apparates und der Gang der Untersuchung sind ausführlich mitgetheilt und im Original nachzulesen. Das Methan war durch Erwärmen von essigsaurem Natrium mit Natron und Kalkhydrat erhalten; der Sauerstoff aus chlorsaurem Kalium und Braunstein; der Stickstoff durch Hindurchleiten von atmosphärischer Luft durch eine rothglühende, mit Kupferdrahtnetz gefüllte, eiserne Röhre. Das Resultat der Versuche war, dass die Dichte des Methans im Mittel gleich 0,415 (bei —164°), die Dichte des Sauerstoffs gleich 1,124 (bei —181,4°) und die des Stickstoffs gleich 0,885 (bei —194,4°) gefunden wurden. Die beabsichtigte Bestimmung der Dichte des Kohlenoxyds und Stickoxyds musste zeitweilig ausgesetzt werden, da die Verflüssigungsröhre zersprang und den ganzen Apparat zertrümmerte.

W. de W. Abney: Durchgängigkeit der Erdatmosphäre für Sonnenlicht. (Proceedings of the Royal Society. 1887. Vol. XLII, Nr. 253, p. 170.)

Die Aenderungen der Sonnenstrahlen bei ihrem Durchgange durch die Atmosphäre der Erde sind trotz der vielen einschlägigen Untersuchungen noch nicht definitiv festgestellt, ganz besonders waren die Aenderungen der einzelnen Strahlengattungen nur ungefähr bekannt. Unter Vorbehalt einer eingehenderen Besprechung der von Herrn Abney hierüber erhaltenen Resultate, wenn die ausführliche Abhandlung desselben publicirt sein wird, soll nach einem kurzen Auszuge des Verfassers nur das Hauptresultat seiner Untersuchung hier angeführt werden.

Bei diesen Untersuchungen, welche sich über mehr als 1 Jahr erstreckten, und deren Ziel war, die Intensität der verschiedenen Strahlen des Sonnenspectrums nach ihrem Durchgange durch verschieden dicke Schichten der Atmosphäre festzustellen, ist das früher beschriebene Farben-Photometer (Rdsch. II, 150) benutzt worden. Als Maassstab wurde die Intensität der einzelnen Abschnitte des Spectrums gewählt, welche in der Schweiz in einer Höhe von 8000 Fuss am 15. September Mittags erhalten war. Die Beobachtungen wurden in South Kensington gemacht, und ihr Hauptresultat war, dass in der Regel die Intensität irgend eines Strahles dem von Lord Rayleigh theoretisch aufgestellten Gesetze folge, nach welchem $I' = I\varepsilon^{-k\varkappa\lambda^{-4}}$ ist, wo I und I' die Intensität der Lichtstrahlen vor und nach dem Durchgang durch die Atmosphäre, $\varkappa$ die Dicke des Mediums, k eine Constante und λ die Wellenlänge bedeutet. Bei sehr klarem Himmel und bei Abwesenheit eines jeden Dunstes wurden Werthe gefunden, welche für k ein Minimum von 0,0013 und einen Mittelwerth von 0,0017 ergaben.

C. Rammelsberg: Ueber das Atomgewicht der Yttriummetalle in ihren natürlichen Verbindungen und über den Gadolinit. (Sitzungsberichte d. Berliner Akad. d. Wissensch. 1887, S. 549.)

Vor einiger Zeit hatte Herr v. Nordenskiöld auf Grund einer grösseren Anzahl eigener und einiger fremden Analysen den Satz aufgestellt, dass die verschiedenen zur Yttriumgruppe gehörenden Metalle in ihren natürlichen Verbindungen aus verschiedenen Fundorten stets dasselbe Atomgewicht ergeben, und hierin eine gewisse neue Gesetzmässigkeit erblicken zu dürfen geglaubt (Rdsch. II, 12). Herr Rammelsberg weist nun in vorstehender Mittheilung nach, dass Herr Nordenskiöld zu diesem Resultate nicht hätte gelangen können, wenn er die grosse Anzahl (15) Atomgewichtsbestimmungen

Rammelsberg's mit berücksichtigt hätte. Eine Zusammenstellung von 29 Bestimmungen ergiebt vielmehr, dass das Atomgewicht der natürlichen Gemenge von Yttriummetallen anstatt, wie Nordenskiöld behauptet, zwischen 105,6 und 108 zu schwanken, zwischen den Grenzen 97,5 und 132,5 variire, so dass von einer Constanz der Verbindungen nicht die Rede sein kann.

F. Blochmann: Ueber die Richtungskörper bei Insecteneiern. (Morphol. Jahrb. 1887. Bd. XII, S. 544.)

Diese ausgezeichnete, kleine Untersuchung füllt eine fühlbare Lücke unseres Wissens aus, indem sie bei den Eiern verschiedener Insectenordnungen die Bildung typischer Richtungskörperchen direct nachweist, bei anderen wenigstens sehr wahrscheinlich macht. Dass dieselben bis jetzt nicht aufgefunden werden konnten, liegt an der verhältnissmässigen Kleinheit des Eikerns und der massenhaften Einlagerung von Dottermaterial in das Eiprotoplasma — Schwierigkeiten, die nur durch lückenlose Querschnittreihen überwunden werden können.

Während die Bildung der zwei bisweilen drei Richtungskörper bei Blatta und Aphis in ganz typischer Weise durch wiederholte Theilung des Eikerns vor sich geht (bei den parthenogetischen Sommereiern der Aphiden wird ebenso wie bei denen der Daphdeniden nach Weismann nur ein Richtungskörper gebildet), ist der Vorgang bei Musca in eigenthümlicher Weise modificirt, indem nämlich die Theilungsproducte des Eikerns, welche zu Richtungskörperchen werden (also minus ♀ Pronucleus) noch innerhalb des Eies zu einem kernartigen Körper verschmolzen, welcher wahrscheinlich allein für sich, ohne Beigabe eines Protoplasmamantels, ausgestossen wird. Es geschieht das erst, während die Blastodermbildung schon in vollem Gange ist. Die bestimmte Anordnung der Eier von Blatta in den bekannten Cocons und die dadurch gegebene Möglichkeit, sie leicht und sicher zu orientiren, liess auch erkennen, dass die Austrittsstelle der Richtungskörper zu der künftigen Dorsalseite des Embryo wird, während die Theilungsebene der beiden ersten Furchungskerne vorn und hinten bestimmt. J. Br.

P. Mayer: Ueber die Entwickelung des Herzens und der grossen Gefässstämme bei den Selachiern. (Mitth. d. zool. Stat. zu Neapel. 1887, Bd. VII, S. 338.)

Eine der merkwürdigsten Differenzen in der Entwickelung höherer und niederer Vertebraten ist ohne Zweifel die Bildung des Herzens, welches hier aus einer paarigen, bei den Anammia aus einer unpaaren Anlage hervorgeht. Die Bedeutung der Mayer'schen Untersuchungen, welche die in diesem Punkte vielfach lückenhaften Balfour'schen berichtigen und ergänzen, beruht darin, dass er auch für die Selachier eine paarige Anlage des Herzens, wenn nicht bewiesen, so doch sehr wahrscheinlich gemacht hat. Vor Allem ist der Beweis geführt, dass nicht nur die Hauptstämme des arteriellen, sondern auch die des venösen Systems (letzteres entgegen Balfour) paarig angelegt werden. Aus einer rasch nach vorn wachsenden Verlängerung der paarigen Subintestinalvenen, welche „in den Hohlraum zwischen dem Kopfdarm und den ventral verschmolzenen Mesodermbändern hineinrücken", entsteht das Herz incl. Conus arteriosus, und dasselbe entsteht nur deshalb unpaar, weil die grossen Venenstämme schon früher zu einem unpaaren verschmolzen sind. Es ist richtig, dass dieser Vorgang als (phylogenetisch) primären die doppelte Anlage des Herzens nothwendig voranssetzt, wenn dieselbe nicht noch als sehr schnell durchlaufenes Entwickelungsstadium sogar noch direct zu beobachten sein sollte.

Es ist klar, dass somit die Ansicht, welche die doppelte Anlage des Herzens als einen caenogenetischen Process, veranlasst durch gewisse mechanische Hindernisse, auffasst (Balfour etc.), unrichtig ist; vielmehr stellt sich im Gegentheil eine erfreuliche Uebereinstimmung zwischen niederen und höheren Vertebraten her. Auch die schon von anderer Seite versuchte Parallele mit den Hauptgefässen der Anneliden gewinnt durch die Mayer'sche Entdeckung von um den Darm herumlaufenden Verbindungszweigen zwischen arteriellen und venösen Hauptstämmen, die zum Theil wenigstens metamer angeordnet sind, eine neue und in ihrer Bedeutung nicht zu unterschätzende Stütze. J. Br.

Oreste Mattirolo: Ueber den Parasitismus der Trüffeln. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. 1887, Vol. XXII, p. 464.)

Das Vorkommen der Trüffeln in Wäldern, besonders Eichen- und Buchenwäldern, und die Erfahrung, dass sie mit dem Abholzen der Bestände verschwinden, haben schon frühere Botaniker zu der Annahme geführt, dass die Trüffeln auf den Wurzeln der Bäume parasitisch lebten. Allgemeiner verbreitete sich diese Anschauung, als Boudier und Reess feststellten, dass die (ungeniessbare) Hirschtrüffel (Elaphomyces) in der That mit den Saugwurzeln der Kiefern, unter denen sie wächst, in organischer Verbindung steht. Für die echte Trüffel (Tuber) konnte ein solcher Zusammenhang bisher nicht nachgewiesen werden, wenn auch Frank angiebt, dass in der Nachbarschaft der Trüffeln reichlich Mycelienstränge im Boden vorkommen, deren Zusammenhang mit den „Mycorhizen" der im Boden vorhandenen Cupuliferenwurzeln leicht nachzuweisen sei.

Auch Herr Mattirolo hat den directen Zusammenhang zwischen Trüffel und Wurzel nicht verfolgen können, er hat aber in den Höhlungen von Tuber excavatum Vitt. zahlreiche zu Strängen vereinigte Mycelfäden gefunden, welche aus dem Pseudoparenchym des Fruchtkörpers hervorgehen, und er hat weiter festgestellt, dass Gebilde von genau derselben Beschaffenheit mit dem parasitischen Pilzgewebe der benachbarten Wurzeln (Mycorhizen) in continuirlicher Verbindung stehen. Er hält danach die parasitische Lebensweise wenigstens der untersuchten Art für zweifellos. F. M.

C. Fisch: Ueber die Zahlenverhältnisse der Geschlechter beim Hanf. (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1887, Bd. V, S. 136.)

Schon Heyer hatte auf Grund seiner Beobachtungen am Ringelkraute (Mercurialis annua) und später am Hanf (Cannabis sativa) der Annahme widersprochen, dass das Verhältniss der Geschlechter diöcischer Pflanzen von den Vegetationsbedingungen abhängig sei. Herr Fisch hat mit der letztgenannten Pflanze in den Jahren 1885 und 1886 Aussaatversuche in grossem Umfange angestellt und ist dabei zu folgenden Ergebnissen gelangt:

1) Das Geschlechtsverhältniss beim Hanf, wenigstens bei der vom Verfasser untersuchten Race, ist ein durchaus constantes, und zwar so, dass auf 100 weibliche Pflanzen 64,84 männliche kommen. Die Abweichungen von dieser Mittelzahl betragen nie mehr als 5,5 Proc.

2) Die Gesammtheit der von einer einzelnen weiblichen Hanfpflanze erzeugten Nachkommenschaft repräsentirt gleichfalls constant dieses Verhältniss.

3) Aeussere auf die Keimung der Samen oder die Entwickelung der Pflanzen ausgeübte Einwirkungen der

verschiedensten Art stören das Geschlechtsverhältniss nicht; die Samen sind vielmehr schon geschlechtlich differenzirt.

4) Auch die einzelne Pflanze erzeugt unter verschiedenen Verhältnissen stets Samen in demselben procentischen Verhältnisse. Es ist das eine ihr Wesen mit ausmachende Eigenschaft.

5) Die Samen, aus denen männliche Pflanzen hervorgehen, scheinen im Allgemeinen schneller zu keimen, als die Weibchen erzeugenden.

6) An ein und derselben Pflanze ist die Reihenfolge der Samenbildung eine solche, dass im Anfang überwiegend weibliche, erst später männliche und weibliche in ungefähr gleichen Mengen zur Reife gelangen.

Was das Zahlenverhältniss 100 : 64,84 betrifft, so weicht dasselbe beträchtlich von demjenigen ab, welches Heyer für den Hanf festgestellt hat (100 : 88,88). Beide Zahlen sind vollkommen sicher, da auch Heyer mit grossen Pflanzenmengen operirt hat. Herr Fisch erklärt die Verschiedenheit dadurch, dass Heyer mit anderen Varietäten des Hanfes arbeitete. F. M.

Paul Schreiber: Jahrbuch des königl. sächsischen meteorologischen Instituts 1885. Dritter Jahrgang. (Chemnitz 1886.)

Vorliegende Publication des sächsischen meteorologischen Instituts, aus welcher im Nachstehenden einzelne Punkte ausführlicher besprochen werden sollen, zerfällt in drei Abtheilungen. Die erste (74 Seiten) enthält die Beobachtungen von 11 Stationen II. Ordnung in den einzelnen Monaten des Jahres 1885. Die zweite Abtheilung (64 Seiten) bringt die Resultate der Beobachtungen an den 27 Stationen II. und III. Ordnung in den Jahren 1876 bis 1881. Die dritte Abtheilung (138 Seiten) enthält ausser dem Berichte des Directors: 1) Beiträge zur Klimatologie Sachsens (Die Temperaturfläche Leipzigs. Die Niederschlagsverhältnisse in Sachsen von O. Birkner. Die Temperaturverhältnisse in Sachsen von H. Hoppe); 2) correspondirende Temperaturbeobachtungen in Chemnitz im Jahre 1885; 3) den Witterungsverlauf in Sachsen im Jahre 1885; 4) Angaben über örtliche und persönliche Verhältnisse an den sämmtlichen Stationen in Sachsen in den Jahren 1863 bis Ende 1885; 5) den Wetterberichtsdienst im Jahre 1885; 6) die Hauptresultate aus den Beobachtungen aller Stationen im Jahre 1885; 7) Resultate der Verdunstungsmessungen im Jahre 1885; 8) Resultate der Wasserstandsbeobachtungen im Jahre 1885; 9) specielleu Bericht über Gewitter- und Hagelforschungen im Jahre 1885. Ausserdem enthält das Jahrbuch eine Karte, welche die Temperaturfläche Leipzigs darstellt, eine Uebersichtskarte des Beobachtungsgebietes des sächsischen meteorologischen Instituts und 12 Regenkarten für die Monate des Jahres 1885.

Dieses reiche meteorologische Beobachtungsmaterial, dessen Hauptwerth in der Förderung der Klimatologie Sachsens liegt, enthält auch mannigfache, allgemeinere, wissenschaftliche Resultate, von denen hier nur Einzelnes hervorgehoben werden kann.

In erster Reihe sollen einige Worte zur Erläuterung der „Temperaturfläche Leipzigs“ angeführt werden. Dieselbe stellt auf einer Karte in höchst übersichtlicher Weise den normalen Verlauf der Aenderungen in der Luftwärme Leipzigs für alle Stunden des ganzen Jahres dar, und bietet so ein sehr bequemes Mittel, um jede einzelne Temperaturbeobachtung mit dem derselben Zeit entsprechenden normalen Mittel zu vergleichen. Das Material für diese sehr nachahmenswerthe graphische Darstellung der normalen Temperaturen hat Herr Schreiber aus den vorhandenen Beobachtungen von 1760 bis 1875 berechnet, indem er zunächst die Temperaturen der Pentaden eines jeden Jahres und dann den Mittelwerth des mittleren Tages der Pentaden für den ganzen Zeitraum ermittelte. Aus den so für jeden fünften Tag gefundenen Temperaturen wurden durch Interpolation die Mitteltemperaturen der einzelnen Tage des Jahres hergeleitet. Aus achtjährigen Aufzeichnungen eines registrirenden Thermometers war ferner der Verlauf der täglichen Temperaturperiode bestimmt, und indem die gefundenen Abweichungen für die einzelnen Tagesstunden an den Tagesmitteln angebracht wurden, erhielt man die normalen Temperaturen für alle Stunden des Jahres. Diese Werthe wurden nun wie folgt zusammengestellt: Die 1,5 m lange Seite eines Rechtecks wurde in 365 Theile getheilt und die Schmalseite in 24; erstere stellen die Tage, letztere die Stunden dar. Durch die Theilpunkte wurden Horizontale und Verticale gezogen, deren Schnittpunkte die sämmtlichen Stunden des Jahres darstellten. An diesen wurden die normalen Temperaturen der Stunden aufgezeichnet und dann die Linien gezogen, welche die ganzen Grade verbinden. —

Das Studium der Temperaturbeobachtungen an 34 Stationen von 1865 bis 1884 und in Leipzig von 1830 bis 1884 und die Discussion der Aenderungen und Veränderlichkeit an den einzelnen Stationen und in den einzelnen Monaten haben Herrn Hoppe zu nachstehenden allgemeineren Ergebnissen geführt:

Temperaturreihen von nur vierjähriger Beobachtungsdauer können durch die Mittel der Differenzen ihrer individuellen Monatstemperaturen gegen die entsprechenden einer nicht weiter als 50 km entfernten und in der Höhe nicht allzu sehr verschiedenen Stationen Sachsens auf den längeren Zeitraum der letzteren, ferner 20jährige Reihen in derselben Weise auf irgend eine andere in Sachsen gewonnene, noch längere Reihe reducirt werden, sobald man von den Resultaten nur eine der Sicherheit des reducirenden Normalmittels annähernd gleiche Genauigkeit verlangt [vgl. die Resultate Hann's Rdsch. II, 33].

Die Temperaturabnahme mit der Höhe verlangsamt sich im Sommer vom Tiefland zum Gebirge, im Winter geht sie im Gebirge schneller als in den tieferen Lagen vor sich.

Die grossen Wärmeschwankungen besitzen in ganz Sachsen gleiche Richtung, sie ändern sich aber stetig in der Grösse der Abweichungen von der Ebene zum Gebirge. Der Grund für diese Erscheinung ist in der Modification des thermischen Werthes der Luftströmungen durch die Bodenerhebungen [Föhn] zu suchen.

Die Veränderlichkeit der Luftwärme zeigt zwar die bekannte jährliche Periode; sie nimmt aber im Winter mit der Höhe ab, im Sommer zu.

Die Aenderungen der Wärmeschwankungen und ihre Reihenfolge stehen nach den 55jährigen Leipziger Beobachtungen wahrscheinlich im Zusammenhange mit der Häufigkeit und Grösse der Sonnenflecke in der Weise, dass mit den Maximis der Sonnenflecke Reihen vorwiegend negativer, mit der Zunahme derselben Reihen positiver Abweichungen zusammenfallen, während bei der Abnahme und den Minimis der Flecke eine gewisse Constanz im Wechsel der Wärmeschwankungen nicht zu verkennen ist.

Eine Trennung der Stationen in klimatisch verschiedene Gruppen nach gleichzeitigen Abweichungen der Monatstemperaturen von den Normalwerthen ist nicht nachweisbar. Als klimatisch unterschieden von einander zeigen sich nur Ebene und Gebirge, Ost und West, doch weisen die zwischenliegenden Stationen Uebergänge auf, so dass eine scharfe Grenze nicht gezogen werden kann. —

Die Niederschläge, noch mehr aber die Gewitter und Hagelfälle waren stets durch locale Einflüsse bedingt. In Bezug auf die erst seit Kurzem eingeführten Gewitterbeobachtungen ist das Ergebniss von besonderem Interesse, dass die Gewitter in den weit überwiegenden Fällen eine sehr ungleiche Vertheilung über die einzelnen Bezirke des Landes zeigten. Aus den Gewitterbeobachtungen und ebenso aus den erst seit Juli allgemeiner eingeführten Hagelbeobachtungen lassen sich allgemeine Gesetzmässigkeiten noch nicht ableiten; aber das vorliegende Material ist für spätere Untersuchungen bereits ein sehr werthvolles zu nennen.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 13. August 1887. **No. 33.**

Inhalt.

Astronomie. J. Scheiner: Die Corona der Sonne bei totalen Sonnenfinsternissen. S. 261.

Physik. F. M. Raoult: Allgemeines Gesetz der Dampfspannung von Lösungen. S. 263.

Biologie. Georg Klebs: Ueber den Einfluss des Kernes in der Zelle. S. 264.

Physiologie. A. G. H. van Genderen Stort: Bewegungen der Netzhaut-Elemente unter dem Einflusse des Lichtes. S. 265.

Kleinere Mittheilungen. J. M. Thome — S. C. Chandler jun.: Ueber den grossen südlichen Kometen (1887a). S. 266. — Ch. Dufour: Berechnung der Fallhöhe eines Hagelschauers, welcher am 2. August 1885 in der Nähe der Dranse-Mündung niederging. S. 266. — T. W. Best: Ueber die Empfindlichkeit der spectroskopischen Reaction bei Gasen. S. 266. — A. Struve: Ueber die Schichtenfolge in den Carbonablagerungen im südlichen Theile des Moskauer Kohlenbeckens. S. 267. — H. Huxley: Vorläufige Mittheilung über die fossilen Ueberreste einer Schildkröte, Ceratochelys sthenurus von Lord Howe's Insel (Australien). S. 267. — Charbonnel-Salle: Ueber die hydrostatischen Functionen der Schwimmblase. S. 267. — Charles T. Druery: Ueber einen neuen Fall von Aposporie bei Polystichum angulare var. pulcherrimum Wills. S. 267. — P. Rittinghaus: Einige Beobachtungen über das Eindringen der Pollenschläuche ins Leitgewebe. — Ueber die Widerstandsfähigkeit des Pollens gegen äussere Einflüsse. S. 268. — Ernst Schmidt: Ausführliches Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie. S. 268. — H. Potonié: Illustrirte Flora von Nord- und Mitteldeutschland. S. 268.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXXIII bis XLVIII.

Die Corona der Sonne bei totalen Sonnenfinsternissen.

Von Dr. J. Scheiner.

(Originalmittheilung.)

Die totalen Sonnenfinsternisse haben schon von den ältesten Zeiten an das grösste Interesse erregt. Anfangs erzeugten sie nur Furcht und Sebrecken und sind in Folge dessen zuweilen von maassgebender Bedeutung für die Schicksale ganzer Völker gewesen. Später, als man die Ursache der Erscheinung genauer kannte, wurden die Sonnenfinsternisse astronomisch beobachtet, da sie ein sehr geeignetes Mittel waren zur Festlegung von Mond- und Sonnenörtern und zu geographischen Ortsbestimmungen, speciell zur Bestimmung der geographischen Längen. Seit dem Aufblühen der Astrophysik ist nunmehr die Beobachtung der physikalischen Erscheinungen bei einer totalen Sonnenfinsterniss in den Vordergrund getreten; gab eine derartige Sonnenfinsterniss doch früher die einzige Gelegenheit, die räthselhaften Lichterhebungen am Sonnenrande, die Protuberanzen, sowie die Corona zu beobachten. Nachdem es jedoch Janssen, Lockyer und Zöllner ziemlich gleichzeitig gelungen war, eine spectroskopische Methode zu entdecken, nach welcher die Protuberanzen jederzeit mit völliger Ruhe und Schärfe beobachtet werden können, ist das Hauptaugenmerk bei totalen Sonnenfinsternissen nur noch auf die Erforschung der Corona gerichtet.

Ausserhalb der totalen Sonnenfinsternisse völlig unsichtbar, ist es die Corona, welche während der Totalität das ganze Phänomen zu einem so prachtvollen und grossartigen Anblick gestaltet, dass selbst die kaltblütigsten Beobachter sich nur mit Mühe von dem Schauspiele losreissen können, um die beabsichtigten, wissenschaftlichen Beobachtungen auszuführen.

Herr Newcomb schildert den Anblick folgendermaassen: „Wenn während des Fortschreitens einer totalen Sonnenfinsterniss die stetig abnehmende Sonnensichel beobachtet wird, bemerken wir nichts Auffallendes bis nahe dem Moment ihres vollständigen Verschwindens. Wenn aber der letzte Strahl des Sonnenlichtes verschwindet, bietet sich dem erstaunten Auge ein Anblick ungeahnter Schönheit und Grösse, der, einmal nur wahrgenommen, nie wieder dem Gedächtniss entschwindet. Die Mondkugel, vom tiefsten Schwarz, scheint in der Luft zu hängen, von einem Strahlenkranze milden Silberlichtes umgeben, gleich dem, welches die alten Maler um die Häupter der Heiligen zu bilden pflegten. In dieser „Corona“ ragen Zungen und Wolken rosenfarbiger Flammen in den phantastischsten Formen von verschiedenen Punkten des Mondrandes auf.“

Es ist heutzutage ganz unzweifelhaft, dass die Corona zur Sonne und nicht zum Monde gehört

Sie ist die weitere Umgebung der Sonne, ihre Atmosphäre; aber woraus sie eigentlich besteht, wie ihre Zusammensetzung ist, welches ihr Aggregatzustand, das ist noch keineswegs mit genügender Gewissheit festgestellt. Die verschiedenen Beobachtungen widersprechen sich zum Theil, wahrscheinlich aber ist die Corona selbst auch solchen Wandlungen unterworfen, dass sie zu verschiedenen Zeiten ein gänzlich verändertes Aussehen und theilweise vielleicht auch geänderte Zusammensetzung zeigt.

An der Basis besitzt sie die grösste Helligkeit, nach aussen hin abnehmend, aber keineswegs regelmässig, sondern zu den verschiedenen Zeiten in stets wechselnder Form. Meistens ist ihre Ausdehnung im Sinne der Ekliptik eine grössere, zuweilen zeigen sich lange Strahlen, die durchaus nicht immer radial verlaufen, sondern häufig schräg abgehen oder gekrümmt sind. Während sie in gewöhnlichen Fernrohren neblig erscheint, hat man auf Photographien auch Andeutungen einer strahligen, fast haarigen Structur bemerkt.

Als ziemlich sicher constatirt kann man eine Abhängigkeit der Ausdehnung der Corona von der Sonnenfleckenperiode betrachten, und zwar in dem Sinne, dass bei einem Sonnenfleckenminimum die Corona die geringste Ausdehnung hat. Es ist dies auch einigermaassen plausibel, da zu dieser Zeit die Sonnenthätigkeit überhaupt nur eine relativ geringe ist.

Von grösster Bedeutung für die Erkenntniss der Corona sind natürlich die spectroskopischen Beobachtungen derselben. Sie haben bis jetzt ergeben, dass zunächst ein schwaches continuirliches Spectrum vorhanden ist, in welchem stets die sogenannte Coronalinie (Kirchhoff 1474) auftritt. Diese helle, grüne Linie erscheint auch im Spectrum der Protuberanzen, aber sie coincidirt nicht mit einer dunklen Sonnenlinie. Man schreibt sie allgemein einem auf unserer Erde nicht vorkommenden Gase zu, welches noch bedeutend leichter als der Wasserstoff sein muss.

Einige Beobachter haben auch die Linie D_3, die Heliumlinie, gesehen, eine helle, gelbe Linie, die ebenfalls in den Protuberanzspectren auftritt. Von einzelnen sind auch die hellen Wasserstofflinien wahrgenommen worden, sogar Kohlenwasserstoffbänder sollen im Violett gesehen worden sein, während wiederum andere die dunklen Fraunhofer'schen Linien erkannt haben wollen.

Die einzelnen Beobachter weichen eben in ihren Angaben von einander ab; zum Theil beruht dies auf der Schwierigkeit der Beobachtung, die in den wenigen Minuten einer ohnehin aufregenden Erscheinung gemacht werden muss, andererseits ist es aber auch möglich, dass die Corona ebenso ihr Spectrum wechselt wie ihre Gestalt (vergl. Rdsch. II, 249, 258).

Auch mit dem Polariskope hat man während totaler Sonnenfinsternisse Beobachtungen an der Corona angestellt; aber hierbei stehen ebenfalls die erhaltenen Resultate im Widerspruche mit einander.

Hiernach ist es leicht begreiflich, dass man noch sehr im Unklaren über die Natur der Corona ist, und dass man die verschiedensten Hypothesen aufgestellt hat.

Aus den bis jetzt vorhandenen Beobachtungen kann man nur schliessen, dass die Corona eine die Sonne umgebende Lichthülle ist, welche wenigstens zum Theil aus noch unbekannten Gasen und vielleicht aus Wasserstoff besteht. Sie sendet aber nicht bloss eigenes Licht zu uns, sondern auch von der Sonne reflectirtes, und es fragt sich nun, ob die Gase selbst dieses Licht reflectiren, oder ob dies von kleinen, auf die Sonne herabfallenden oder dieselbe umkreisenden Körperchen geschieht. Aehnlich wie auf die Erde die Sternschnuppen, können auch auf die Sonne kleine kosmische Theilchen herabfallen, wobei die Anzahl dieser Körperchen, der grösseren Sonnenmasse entsprechend, eine viel bedeutendere sein kann. Ob dies aber in dem Maasse stattfindet, dass eine leuchtende Hülle dadurch erzeugt wird, erscheint doch sehr fraglich. Von anderer Seite hat man die Hypothese aufgestellt, dass die Corona nur ein die Sonne umkreisender Komet sei, ein Sternschnuppenschwarm, wie sie ja in weiterer Entfernung von der Sonne vielfach vorkommen. Auch mit dem Zodiakallichte und dem Gegenschein hat man die Corona in Verbindung zu bringen gesucht.

Diese kurze Aufzählung einiger Hypothesen — es sind keineswegs alle bis jetzt aufgestellten hier angegeben worden — möge genügen, um zu zeigen, dass es an Hypothesen über die Natur der Corona keineswegs mangelt, wohl aber noch an genügenden Beobachtungen, um sich mit Sicherheit für die eine oder andere der Annahmen entscheiden zu können. Es ist deshalb von grosser Wichtigkeit, jede totale Sonnenfinsterniss möglichst vollständig zu beobachten, und es ist daher sehr anzuerkennen, dass auch die preussische Regierung für die am nächsten Freitag, den 19. d. M. stattfindende totale Sonnenfinsterniss die nöthigen Mittel zu einer in das Innere Russlands abgehenden astronomischen Expedition bereitwilligst gewährt hat. Diese Expedition wird vom kgl. astrophysikalischen Observatorium von Potsdam aus entsendet und besteht aus drei Astronomen dieses Instituts, den Herren Dr. Müller, Dr. Kempf und dem Verfasser. Es ist vorgesehen, die Beobachtung der Corona in dreifacher Weise anzustellen: mit dem Spectroskope, durch die Photographie und durch directe Zeichnung. Besonders interessant ist die Vorkehrung, die zur photographischen Aufnahme der Corona in Anwendung kommen soll. Es ist dies ein besonders dazu construirter Apparat, der es ermöglicht, während der kurzen Dauer der Totalität (2 Minuten) acht Aufnahmen der Corona mit verschieden empfindlichen Platten und verschiedener Expositionszeit anzufertigen. Bei der ausserordentlich differenten Helligkeit der äusseren und inneren Theile der Corona ist es nämlich unmöglich, mit einer Aufnahme alles zu erhalten. Entweder wird der innere Theil scharf und deutlich, und dann fehlen die äusseren Partien, oder

aber die äusseren sind mitgekommen, und dann sind die inneren überexponirt und undeutlich. Diesem Uebelstande soll durch die oben erwähnte Einrichtung abgeholfen werden.

Es steht zu erwarten, dass die Resultate dieser Expedition, falls sie nicht durch ungünstiges Wetter vereitelt werden, einen wichtigen Beitrag zur Erforschung der Natur der Corona liefern werden.

F. M. Raoult: Allgemeines Gesetz der Dampfspannung von Lösungen. (Comptes rendus, 1887. T. CIV, p. 1430.)

Die Spannung des über einer Flüssigkeit sich entwickelnden Dampfes erfährt eine Abnahme, wenn in der Flüssigkeit eine Substanz aufgelöst wird, und viele Physiker haben sich mit der Aufgabe beschäftigt, die Gesetzmässigkeit zu ermitteln, nach welcher sich bei wässerigen Lösungen die Dampfspannung ändert. In jüngster Zeit hat Herr Raoult eine ausgedehnte Versuchsreihe über die ätherischen Lösungen ausgeführt und für diese ein bestimmtes Gesetz gefunden, welches in einem früheren Referat (Rdsch. II, 78) den Lesern mitgetheilt worden ist. Nach diesem Gesetze beträgt die relative Abnahme der Dampfspannung K, welche durch ein Molecül des gelösten Körpers in 100 Molecülen des Lösungsmittels hervorgebracht wird: $K = M(f - f')/fP$. In dieser Formel bedeutet f die Dampfspannung des reinen Aethers, f' die Dampfspannung der Lösung, M das Molecculargewicht des gelösten Körpers und P das Gewicht der in 100 g des Lösungsmittels gelösten Substanz.

Diese für ätherische Lösungen gefundene Gleichung stellt nun Herr Raoult auf Grund neuer ausgedehnter Versuchsreihen als ganz allgemein gültig hin zur Berechnung der molecularen Spannungsabnahme irgend einer Lösung; vorläufig jedoch macht er die Einschränkung, dass die Concentration eine solche sein müsse, dass 4 bis 5 Molecüle der festen Substanz auf 100 Molecüle des Lösungsmittels kommen, weil die relative Spannungsabnahme sich nicht immer genau proportional der Concentration erwies. Auch die Temperaturen, bei denen die vergleichenden Messungen ausgeführt wurden, waren stets so gewählt, dass bei ihnen das reine Lösungsmittel eine Dampfspannung von etwa 400 mm Quecksilber ergab.

Unter diesen Einschränkungen wurden folgende Lösungsmittel untersucht: Wasser, Chlorphosphor, Schwefelkohlenstoff, Chlorkohlenstoff, Chloroform, Amylen, Benzol, Jodmethyl, Bromäthyl, Aether, Aceton und Methylalkohol. In Wasser wurden folgende organische Substanzen gelöst: Rohrzucker, Glukose, Weinsteinsäure, Citronensäure, Harnstoff. Alle diese Substanzen haben ungefähr dieselbe molecularе Verminderung der Dampfspannung hervorgebracht; K war gleich 0,185. Die bereits von Verfasser und Anderen untersuchten mineralischen Stoffe wurden diesmal nicht berücksichtigt. In den anderen Lösungsmitteln wurden die nachstehenden Substanzen gelöst und ihre Lösungen untersucht: Terpentinöl, Naphtalin, Anthracen, Kohlenstoffsesquichlorür, salicylsaures Methyl, benzoësaures Aethyl, Antimonchlorür, Quecksilberäthyl, Benzoësäure, Valeriansäure, Trichloressigsäure, Thymol, Nitrobenzol und Anilin. Die Dampfspannungen wurden in allen Fällen nach der barometrischen Methode, wie bei den ätherischen Lösungen (Rdsch. II, 78), bestimmt.

Die molecularen Abnahmen der Dampfspannungen K, welche durch die verschiedenen eben aufgezählten Substanzen für ein und dasselbe Lösungsmittel veranlasst wurden, gruppirten sich beständig um zwei Werthe; von diesen Werthen war einer, den Herr Raoult den „normalen“ nennt, doppelt so gross als der andere. Die „normale“ Verminderung der Dampfspannung wurde stets durch die einfachen und die gechlorten Kohlenwasserstoffe und durch die Aether hervorgerufen, während die „anormale“ Verminderung fast immer durch die Säuren bedingt war. Bei einigen Lösungsmitteln, z. B. beim Aether und Aceton, brachten jedoch alle aufgelösten Körper dieselbe molecnlare Verminderung der Dampfspannung hervor.

Unter den untersuchten Lösungsmitteln befinden sich zwei, welche Herr Raoult früher nach einer Richtung untersucht hat, die mit der hier uns beschäftigenden eine interessante Beziehung zeigt. Für Wasser und Benzol hatte er nämlich das Sinken der Erstarrungstemperatur bestimmt, welche durch das Auflösen fester Körper in diesen Flüssigkeiten herbeigeführt wird. Die Vergleichung der beiderseitigen Resultate ergiebt nun, dass für alle Lösungen, die in einem und demselben Lösungsmittel hergestellt sind, ein nahezu constantes Verhältniss existirt zwischen der molecularen Erniedrigung des Gefrierpunktes und der molecularen Verminderung der Dampfspannung. Für Wasser beträgt dies Verhältniss 100, für Benzol 60.

Eine noch interessantere Gesetzmässigkeit stellt sich heraus, wenn man die molecnlare Abnahme der Dampfspannung K für ein bestimmtes Lösungsmittel dividirt durch das Molecnlargewicht M' dieser Flüssigkeit; der Quotient K/M' drückt die relative Abnahme der Dampfspannung aus, welche durch 1 Molecül der Substanz in 100 Molecülen des flüchtigen Lösungsmittels hervorgebracht wird. Für diese Rechnung darf man aber nur die normalen Werthe von K verwenden, welche durch die organischen Substanzen und die nicht salzartigen Metallverbindungen hervorgebracht werden.

Das Resultat dieser Rechnung ist, dass der Quotient K/M' nur sehr wenig schwankt und für alle Substanzen in der Nähe des Mittelwerthes 0,0105 bleibt, obwohl die Werthe von K und von M' im Verhältniss von 1 : 9 variiren. Einige der Tabelle entnommene Beispiele mögen dies illustriren:

	M'	K	K/M'
Wasser	18	0,185	0,0102
Schwefelkohlenstoff .	76	0,80	0,0105
Chlorkohlenstoff . .	154	1,62	0,0105
Benzol	78	0,83	0,0106
Aether	74	0,71	0,0096
Methylalkohol . .	32	0,33	0,0103

Man kann also behaupten: 1 Molecül einer festen Substanz, die kein Salz ist, vermindert, wenn sie sich in 100 Molecülen einer beliebigen flüchtigen Flüssigkeit löst, die Dampfspannung dieser Flüssigkeit um einen fast constanten Bruchtheil seines Werthes, der in der Nähe von 0,0105 liegt.

Dieses Gesetz ist ganz analog dem von Herrn Raoult 1882 für die Erniedrigung des Gefrierpunktes der Lösungsmittel aufgestellten. Die Abweichungen, welche man in einzelnen Fällen findet, lassen sich zum grössten Theil durch die Annahme erklären, dass in gewissen Flüssigkeiten die gelösten Molecüle aus zwei chemischen Molekeln bestehen können.

Georg Klebs: Ueber den Einfluss des Kernes in der Zelle. (Biologisches Centralblatt. 1887, Bd. VII, S. 161.)

Die neuesten anatomischen Untersuchungen über den complicirten Bau des Zellkernes und über die morphologischen Umwandlungen, welche die Zelltheilung begleiten (vergl. Rdsch. II, 191), haben unsere noch sehr dürftigen, physiologischen Kenntnisse von der biologischen Werthigkeit des Kernes weit überholt. In letzterer Beziehung liegen nur Experimente der Herren Nussbaum und Gruber vor, welche an einzelligen Infusorien gefunden hatten, dass nach der Theilung diejenigen Stücke sich vollkommen regeneriren, in denen etwas Kernsubstanz enthalten ist, während ganz kernfreie Stücke zu Grunde gehen, wenn sie auch in einzelnen Fällen sich bewegen und ernähren, ja selbst wachsen können. Beiläufig ist auch an Pflanzen eine die Bedeutung des Kernes betreffende Beobachtung gemacht worden. Herr Schmitz hatte nämlich gefunden, dass aus einer vielkernigen Zelle von Valonia frei herausgedrückte Plasmaballen nur dann sich mit einer neuen Zellhaut bekleideten, wenn sie mindestens einen Zellkern in sich einschlossen, während die kernlosen Stücke ohne Weiteres zu Grunde gingen.

Bei dieser Spärlichkeit des experimentellen Materials zur Würdigung der Rolle des Kernes in der Zelle gewinnen die Versuche des Herrn Klebs ein gesteigertes Interesse. Sie wurden an einer Süsswasseralge, Zygnema, angestellt, die aus cylindrischen Zellen zusammengesetzt ist, von denen jede eine derbe Cellulosemembran und ein Protoplasma mit zahlreichen Bläschen, zwei sternförmige Chlorophyllkörper und in der Mitte einen grossen Zellkern besitzt. Werden Fäden dieser Alge in 16procentige Rohrzuckerlösung gebracht, so tritt in Folge der Wasserabgabe an die Lösung eine Volumabnahme der Zellen ein, das Protoplasma löst sich von der Zellhaut ab und rundet sich zu einer frei schwimmenden Kugel. Solche „plasmolysirte“ Algenzellen erhielten sich nun in der Zuckerlösung im Lichte lebend; die contrahirten Protoplasmakörper umgaben sich mit einer neuen Zellhaut, bildeten am Lichte Stärke, streckten sich in die Länge und verhielten sich wie normale Zellen.

Eine Anzahl solcher Zygnemafäden hatte Zellen, die drei- bis viermal so lang als breit waren; in diesen zerfielen die Protoplasmakörper bei der Contraction, bei der Plasmolyse in Zuckerlösung, in zwei Theile, von denen der eine den einzigen Zellkern, der andere keinen solchen besass. Wurden solche Zellen am Lichte weiter cultivirt, so umgab sich der kernhaltige Theil mit einer neuen Zellhaut, der einzelne Chlorophyllkörper der Hälfte theilte sich in zwei, das Plasma wuchs in die Länge und erwies sich als vollständig normale Zelle. Die kernlose Hälfte erhielt sich gleichfalls mehrere Wochen lebendig, und es war zweifellos, dass während dieser Zeit Stoffwechselprocesse in ihr vor sich gehen.

Ueberzeugend konnten diese Lebensprocesse der kernlosen Protoplasmastücke an einer anderen Alge, an den Fäden der Spirogyra, nachgewiesen werden. Bei der Plasmolyse in 16procentigem Zucker zerfielen sie in 5 bis 6 Stücke, welche durch Aufenthalt in einem dunklen Raume stärkefrei gemacht wurden, gleichviel ob sie einen Kern besassen oder nicht. Die entstärkten Spirogyren wurden dann ans Licht gebracht und hier assimilirten alle Stücken, welche überhaupt nur von dem Chlorophyllbande einen Fetzen mit erhalten hatten, gleichgültig ob sie kernhaltig oder kernlos waren; ja in den kernlosen Protoplasmastücken waren sogar die Stärkekörner zahlreicher und grösser als in den kernhaltigen. Die Bildung einer neuen Zellhaut wurde hingegen in den kernlosen Spirogyrenstücken ebenso wenig beobachtet wie bei Zygnema und wie bei den gleichfalls untersuchten Oedogonium-Arten.

Wie die Zellhautbildung, so hing auch das Wachsthum von dem Dasein des Kernes ab. Die kernlosen Stücke zeigten niemals eine Andeutung von Längenwachsthum und blieben in den Zygnemazellen vollkommen kugelig.

Ausser den genannten Algen wurden auch die Blattzellen eines auf Erde wachsenden Mooses, der Funaria hygrometrica, untersucht. In 20- bis 25procentiger Zuckerlösung der Plasmolyse ausgesetzt, zerfiel der Protoplasmakörper in zwei häufig sehr ungleich grosse Stücke. Nur die kernhaltigen umgaben sich mit neuer Zellhaut und waren fähig, im Lichte zu assimiliren und Stärke zu bilden; die kernlosen Stücke hingegen blieben nackt, erhielten sich bis zu sechs Wochen lebendig und verarbeiteten selbst im Lichte die vor der Plasmolyse in ihnen enthaltene Stärke, hingegen waren sie (im Gegensatze zu dem Verhalten des kernlosen Algenprotoplasma) nicht im Stande, neue Stärke zu bilden; ferner erschienen die kernlosen Stücke etwas verändert, insofern ihr Protoplasma heller, durchsichtiger und körnchenfreier erschien als das der kernhaltigen Stücke.

Aus den vorstehenden Mittheilungen ergiebt sich, dass das Ganze einer Zelle aus einem Theilstück nur bei Anwesenheit des Kernes hergestellt werden kann,

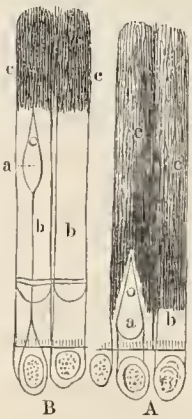
und dass Zellhautbildung und Längenwachsthum in den speciellen Fällen davon abhängig sind. Andererseits wird die Bedeutung des Kernes eingeschränkt durch die Erfahrung, dass kernlose Theilstücke Wochen lang am Leben bleiben, dass sie selbst assimiliren und Stärke bilden. Es lässt sich aus den vorliegenden Erfahrungen nur behaupten, dass der Kern ganz bestimmte sehr wichtige physiologische Functionen leistet, die aber nicht in allen Zellen dieselben zu sein scheinen, da sie nach obigen Versuchen bei den Moosen mit der Stärkebildung in Zusammenhang stehen, während diese in den Algen von den Kernen unabhängig ist. Ausgedehntere Versuche, in denen die verschiedenartigsten Zellen der Theilung unterworfen, und bei denen die kernlosen Partien möglichst lange beobachtet und möglichst verschiedenen Bedingungen ausgesetzt werden, müssen weitere Aufschlüsse über die biologische Bedeutung dieses Organes bringen, dessen morphologische Erforschung in der neuesten Zeit so interessante Ergebnisse herbeigeführt hat.

A. G. H. van Genderen Stort: Bewegungen der Netzhaut-Elemente unter dem Einflusse des Lichtes. (Archives Neerlandaises des sciences exact. et. nat. 1887, T. XXI, p. 316.)

Schon lange hat man sich bemüht, in der Netzhaut, speciell an den Stellen derselben, an denen die Lichtschwingungen angreifen und sich in Nervenerregung umsetzen, irgend welche physikalisch nachweisbare Veränderung in Folge der Lichtwirkung aufzufinden, welche den Modus dieser Umsetzung des physikalischen in den physiologischen Vorgang erklären könnte. Die Erfolge in dieser Richtung waren mannigfach, wenn auch ihre Verwerthung für die Theorie des Sehens den gehegten Erwartungen bisher in keiner Weise entsprochen hat. In erster Reihe ist hier zu erwähnen die Entdeckung von Boll, dass in der Netzhaut von Augen, die längere Zeit im Dunkeln verweilt, ein rother Farbstoff, der „Sehpurpur", vorhanden ist, der unter der Einwirkung des Lichtes bleicht und in der Dunkelheit wieder regenerirt wird. Eine zweite unter der Einwirkung des Lichtes in der Netzhaut vor sich gehende Veränderung hat Herr Holmgreen nachgewiesen, indem er zeigte, dass der elektrische Eigenstrom der Netzhaut bei der Belichtung eine negative Schwankung zeige. Eine dritte leicht zu beobachtende Veränderung hat gleichfalls Boll entdeckt; sie besteht darin, dass an Netzhäuten von Augen, die längere Zeit im Dunkeln verweilt, das schwarzbraune Pigment, welches die ganze Netzhaut nach aussen lichtdicht umkleidet, und in welches die letzten Enden der lichtempfindenden, nervösen Gebilde, die Stäbchen und Zapfen, hineinragen, am weitesten zurückgezogen ist, so dass es nur die äussersten Enden der Stäbchen und die letzten Spitzen der Zapfen bedeckt; in Augen aber, die längere Zeit dem Lichte exponirt gewesen, zeigt das Pigment die grösste Ausbreitung, es umkleidet die Stäbchen und Zapfen fast bis zu ihrem innersten Ende.

Bei einer Wiederholung der letzterwähnten Beobachtungen, die Herr Genderen Stort angeführt, um genauer die Zeiten zu ermitteln, welche für das Eintreten und die grösste Entfaltung dieser Pigmentbewegungen maassgebend sind, hat er noch eine vierte bisher unbekannte Wirkung des Lichtes auf Elemente der Netzhaut gefunden, und in einer kurzen vorläufigen Mittheilung schon bald nach dem Auffinden derselben im Jahre 1884 bekannt gemacht, während das ausführliche Detail der Beobachtungen nebst schönen Zeichnungen erst jetzt in der vorstehenden Abhandlung zur Publication gelangte.

Die an Fröschen gemachte Entdeckung war kurz folgende. Während bei den Netzhäuten, welche dem Lichte exponirt gewesen, die Zapfen in der bekannten Weise zwischen den innersten Abschnitten der Stäbchen auf der äussersten Grenzhaut der Netzhaut, welche diese Gebilde von der weiter nach innen liegenden Körnerschicht trennt, liegt (Fig. *A*), zeigten die Netzhäute von Fröschen, welche längere Zeit im Dunkeln verweilt und gegen Licht geschützt präparirt worden waren, ausser den von Boll beschriebenen Veränderungen noch eine Lageveränderung der Zapfen; dieselben ruhten nicht mehr mit einer breiten Grundfläche auf der äussersten Grenzhaut, sondern lagen vielmehr nach aussen zwischen den äusseren Abschnitten der Stäbchen, und waren nach innen durch einen langen Faden mit einem Korn der Körnerschicht verbunden (Fig. *B*). Beistehende Figur giebt in *A* das Bild nach längerer Dunkelwirkung, in *B* nachdem das Licht seine Wirkung entfaltet; *a a* sind die Zapfen, *b b* sind die Stäbchen, *c c* ist das Pigment.



Eine Reihe von Gründen wird vom Verfasser angeführt zum Nachweise, dass es sich hierbei nicht um eine zufällige Erscheinung oder um ein Kunstproduct handelt, sondern um eine normale, durch das Licht während des Lebens hervorgerufene Reaction, welche Verfasser dem protoplasmatischen Theil des inneren Abschnittes des Zapfens zuschreibt.

Die an Fröschen entdeckten Bewegungen der Zapfen hat Verfasser auch an Perca fluviatilis, Triton cristatus und Columba livia nachgewiesen, wenn auch der Bau der betreffenden Organe bei diesen einzelnen Thiergruppen sehr wesentliche Verschiedenheiten unter einander zeigt.

Die Bedeutung der hier skizzirten Entdeckung ist eine doppelte. Einerseits ist die nachgewiesene, directe Umsetzung von Lichtschwingungen in Bewegung, die photomechanische Wirkung, im thierischen Protoplasma von allgemein physiologischem Interesse. Zweitens wird die beobachtete Thatsache bei einer Theorie des Sehactes jedenfalls nicht unberücksichtigt bleiben können. Freilich sind die hierher bezüglichen Thatsachen noch wenig zahlreich und bedürfen einer weiteren Durchforschung.

J. M. Thome — S. C. Chandler jun.: Ueber den grossen südlichen Kometen (1887a). (Nature. 1887, Vol. XXXVI, p. 161, 185.)

Ueber den grossen südlichen Kometen, der die Erwartungen der Astronomen auf eine glänzende Erscheinung (Rdsch. II, 61) durch sein baldiges Verschwinden arg getäuscht hat, bringt die Nature vom 16. Juni nachträglich interessante Notizen.

Herr Thome, welcher diesen Kometen am 18. Januar entdeckt hat, berichtet, dass es am 21. Januar entschieden war, dass dieser Komet überhaupt nur aus einem Schweife bestehe, da der Kopf der schwächste Theil des Objectes, mindestens 15′ im Durchmesser, sehr dünn und ohne Kern oder irgend welche Verdichtung war. Nach verschiedenen Versuchen, die Coordinaten desselben zu bestimmen, schlug Herr Thome das Verfahren ein, das Fernrohr längs der Axe des Schweifes fortzuführen, bis er einen Punkt erreichte, jenseits dessen nichts Nebelartiges mehr unterschieden werden konnte, und bestimmte so die Position. Dieser Punkt war annähernd einen halben Grad nach vorn vom wirklichen Centrum des Nebels und nahezu in dessen Axe gelegen. Derartige Positionsbestimmungen wurden vom 21. bis 27. Januar ausgeführt. In Bezug auf die Erscheinung des Kometen für das blosse Auge bemerkt Herr Thome, dass derselbe einen schönen Anblick darbot, ein schmaler, gerader, scharfbegrenzter, schöner Schweif, der über 40° lang, in mildem Sternenlicht gegen den dunklen Himmel leuchtend, offenbar ohne Kopf begann, allmälig weiter wurde und erblasste.

Herr Chandler hat aus den vorliegenden Beobachtungen, besonders aus denen des Herrn Thome in Cordoba, zwei Elementensysteme berechnet.

	I.	II.
T	1887 Jan. 9,080	Jan. 8,730 m. Gr. Z.
ω	173° 36,2′	174° 48,6′
Ω	130 46,2	132 48,6
i	61 48,9	57 52,1
$\log q$	8,30484	8,36280

Diese Elemente sind sehr unähnlich denen des Kometen 1880 I, mit welchem der Komet anfangs in Verbindung gebracht worden war. Faetisch ist die gefundene Bahn mehr den Bahnen der Kometen von 1680 und 1689 als der Gruppe 1843—1880—1882 ähnlich.

In einer späteren Publication seiner weiteren Untersuchung dieses Kometen gelangte Herr Chandler zu folgenden, von den obigen sehr abweichenden Elementen:

$$T = 1887 \text{ Jan. } 11{,}230$$
$$\omega = 63^\circ\ 36'$$
$$\Omega = 337\ 42{,}8$$
$$i = 137\ \ 0$$
$$\log q = 7{,}73892$$

Diese Abweichungen entsprechen vollkommen der Unsicherheit der Beobachtungen des „kopflosen" Kometen.

Ch. Dufour: Berechnung der Fallhöhe eines Hagelschauers, welcher am 2. August 1885 in der Nähe der Drause-Mündung niederging. (Bulletin de la société vaudoise des sc. nat. 1887, Ser. 3, Vol. XXII, p. 266.)

Ueber die Fallhöhe des Hagels ist viel discutirt worden, und die widersprechendsten Ansichten sind darüber geäussert worden, was bei dem Mangel directer Beobachtungen leicht erklärlich ist. Herr Dufour hat nun einige Daten gesammelt, welche wenigstens eine ungefähre Schätzung der Höhe einer Hagelsäule zulassen.

Am 2. August 1885 um 6 h. 2 m. Nachmittags sah er vom Hafen zu Morges aus eine Hagelsäule, welche in der Nähe von Thonon an der Mündung der Drause niederfiel. Sowohl das obere, wie das untere Ende dieser Säule waren deutlich sichtbar; leider hatte er kein Messinstrument zur Hand, und eine Vergleichung mit Bergesgipfeln war ausgeschlossen, da diese in Wolken gehüllt waren. Er konnte daher die Höhe der Säule nur ungefähr mit der Höhe der sichtbaren Sonne vergleichen und fand die Säule etwa $^2/_3$ so hoch wie die Sonne. Diese stand zur Zeit 13° 21′, was einer scheinbaren Höhe von 13° 25′ entspricht; die scheinbare Höhe der Hagelsäule kann daher gleich 8° 57′ angenommen werden.

Obschon der Anblick des Hagelfalles denselben an die Mündung der Dranse verlegte, überzeugte sich Herr Dufour durch Nachfragen an Ort und Stelle, wo der Hagel gefallen sei, und stellte fest, dass dies in der Entfernung 10500 m von Morges stattgefunden. Da nun die Hagelsäule in der Entfernung von 10500 m eine scheinbare Höhe von 8° 57′ gezeigt, so muss diese Säule 1653 m hoch gewesen sein.

Bei dieser Berechnung ist am unsichersten die Schätzung der Höhe der Hagelsäule auf $^2/_3$ der Sonnenhöhe; aber jedenfalls ist der Fehler, der möglicher Weise gemacht ist, nicht sehr gross, und das Resultat kann als eine gute Annäherung an die Wirklichkeit betrachtet werden.

T. W. Best: Ueber die Empfindlichkeit der spectroskopischen Reaction bei Gasen. (Chemical News. 1887, Vol. LV, p. 209.)

Von einer grossen Anzahl von Substanzen können durch das Spectroskop schon sehr geringe Quantitäten mit Leichtigkeit nachgewiesen werden; es lag nun nahe, durch directe Experimente festzustellen, in wie weit man die Reinheit von Gasen mit dem Spectroskop zu prüfen vermag, da ein Kriterium hierfür ebenso schwierig wie erwünscht ist. Die Untersuchung erstreckte sich zunächst auf die drei Gase: Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff; d. h. es wurde ermittelt, welches die kleinste Menge Wasserstoff ist, die im Stickstoff noch durch das Spectroskop erkannt werden kann, und welches die kleinste Menge Stickstoff, die man im Wasserstoff spectroskopisch nachweisen kann; ebenso wurden Stickstoff in Sauerstoff und Sauerstoff in Stickstoff untersucht. Die Gase waren stets sorgfältig getrocknet, sie wurden durch die Funken eines Inductionsapparates leuchtend gemacht, und mit einem Spectroskop aus einem Prisma mit 26,9facher Vergrösserung sowohl bei Atmosphärendruck, wie unter geringeren Drucken untersucht.

Die Resultate dieser Untersuchung waren folgende: In einer Wasserstoffatmosphäre unter Atmosphärendruck wird die Anwesenheit des Stickstoffs erkannt, wenn er 1,1 Proc. ausmacht; bei einem Drucke von $10^1/_2$ engl. Zoll müssen 3,6 Proc. Stickstoff zugegen sein, um sich spectroskopisch durch die Stickstofflinie zu verrathen, und bei $3^1/_2$ Zoll Druck ist die kleinste erkennbare Menge 2,5 Proc. Bei diesen Bestimmungen machte es keinen Unterschied, ob man atmosphärische Luft oder reinen Stickstoff dem Wasserstoff zusetzte. In einer Stickstoffatmosphäre wurde bei normalem Druck Wasserstoff spectroskopisch erkannt, wenn seine Menge 0,25 betrug. Im Sauerstoff wurden 0,8 Proc. Stickstoff, und im Stickstoff erst 4,5 Proc. Sauerstoff durch das Spectroskop nachgewiesen.

A. Struve: Ueber die Schichtenfolge in den Carbonablagerungen im südlichen Theile des Moskaner Kohlenbeckens. (Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. Ser. VII, T. XXXIV, Nr. 6. St. Pétersbourg 1886.)

Die Einleitung beschäftigt sich im Wesentlichen mit den Ergebnissen früherer Arbeiten über das in Rede stehende Gebiet, dessen geologische Kartirung dem Verfasser aufgetragen war. Die eingehende Beschreibung der einzelnen Etagen resp. Horizonte bildet den Hauptheil der Arbeit. Der Verfasser unterscheidet folgende Horizonte:

I. Oberer Kohlenkalk, Schichtencomplex mit Spirifer Mosquensis, zu oberst Kalkstein, darunter rother und grüner Thon, mit Zwischenlagen von Sandstein und Kalkstein. Massenhaftes Auftreten der Fusulinen und Fusulinellen.

II. Unterer Kohlenkalk, Schichtencomplex mit Productus giganteus. 1) Oberer Horizont, Spirifer trigonalis-Schichten, Kalkstein und Thon. 2) Mittlerer Horizont, Kalkstein mit Productus striatus. Sehr viel Foraminiferen und Korallen. 3) Unterer Horizont, Stigmarienschichten. Zwei stigmarienführende Kalkschichten, welche durch Kalkstein ohne Pflanzenreste getrennt sind. Reiche Fauna von Foraminiferen, Lamellibranchiaten und Gastropoden.

III. Kohlenführende Etage. 1) Oberer Horizont. Sand, Thon und Sandstein mit unbedeutenden Kohlenflötzen. 2) Mittlerer Horizont. Grauer Sand und Thon mit zwei bauwürdigen Flötzen von bedeutender Ausdehnung, darunter gelber Sandstein mit Lepidodendron Veltheimianum. 3) Unterer Horizont. Im östlichen Theil aus grauem Sand, Thon und zwei Kohlenflötzen bestehend, geht nach Westen in horizontaler Richtung in Kalkstein mit marinen Resten über, der ebenfalls ein bis zwei Kohlenflötze enthält. a) Kalkstein von Tschernyschina, versteinerungsreich, besonders Cephalopoden, wenig Foraminiferen. b) Upakalk, versteinerungsarm, keine Foraminiferen.

IV. Uebergangsschichten vom Devon zum Carbon. Malevka-Murajewna-Etage. Kalkstein und Thon in abwechselnden Lagen, mit vielen Fischresten, ferner Cythere tulensis und Brachiopoden, darunter oolithischer Kalkstein, ebenfalls Cythere tulensis führend. Unter diesen Schichten folgt das aus dünn geschichtetem, hellgrauem, gelblichgrauem und weissem Kalkstein bestehende Oberdevon und das aus gelblich- oder grünlichgrauem, cavernösem, dolomitischem Kalkstein bestehende Mitteldevon.

Zum Schluss weist der Verfasser darauf hin, dass die auf das Vorkommen der Foraminiferen (Fusulinen etc.) ausschliesslich gegründete Eintheilung des russischen Kohlenkalks durch V. v. Möller (Mém. de l'Acad. de St. Pétersb. T. XXVII, Nr. 5, 1879) mit der von ihm gegebenen im Einklange stehe. — Eine der Arbeit beigegebene Karte zeigt die Verbreitung der einzelnen Horizonte.

L. B.

H. Huxley: Vorläufige Mittheilung über die fossilen Ueberreste einer Schildkröte, Ceratochelys sthenurus von Lord Howe's Insel (Australien). (Nature, 28. April 1887, Vol. XXXV, p. 615.)

Das Hauptinteresse dieser kleinen Mittheilung liegt in der Entdeckung von fossilen Ueberresten eines Vertreters der Emydeen, genauer der Subfamilie der Chelydren, einer Gruppe von Schildkröten, welche gegenwärtig in Australien gar nicht mehr vorkommen, sondern nur noch auf Nordamerika beschränkt sind. Das Alter der Fundstätte ist zwar nicht ganz sicher, wahrscheinlich aber quartär, und es mag dazu bemerkt werden, dass das Genus Chelydra schon in den älteren Tertiärschichten Europas nachgewiesen ist und sogar schon im Jura Vorläufer besitzt. Die Rückenschilder des Schwanzes von Ceratochelys sind Knochenplatten, und eine darauf hin angestellte Untersuchung der lebenden Chelydra und Gypochelys ergab, dass auch hier an derselben Stelle echte Knochenschilder, wenn auch geringer entwickelt, sich vorfinden.

J. Br.

Charbonnel-Salle: Ueber die hydrostatischen Functionen der Schwimmblase. (Comptes rendus, 1887. T. CIV, p. 1330.)

Gegen die alte Lehre, dass die Luftblase der Fische die Function habe, durch ihre Volumänderungen das Aufsteigen und Niedersinken der Fische im Wasser zu veranlassen oder zu unterstützen, sind in neuester Zeit mannigfache Widersprüche laut geworden (Rdsch. I, 67). Das Verdienst einer experimentellen Widerlegung gebührt jedoch Herrn Charbonnel-Salle. Er stellte Versuche an Schleien, Karpfen, Gründlingen, Barschen und Hechten an, von folgender Betrachtung ausgehend:

Jede Drucksteigerung in der Blase erzeugt eine Volumabnahme des Fisches und jede Abnahme des Druckes eine Zunahme des Volumens. Der Druck in der Blase kann entweder passiv verändert werden durch die verschiedene Höhe der auf dem Fisch ruhenden Wassersäule, oder activ durch die Muskeln des Fisches; es war nun festzustellen, ob beim Schwimmen active Druckänderungen in der Schwimmblase stattfinden. Zu diesem Zwecke wurde eine feine Hohlnadel in die Blase eingestossen und mit einem Marey'schen Tambour in Verbindung gebracht, der die Druckschwankungen in der Blase auf einer rotirenden Trommel aufzeichnete. Ein elastischer Ballon war am Rücken des Fisches befestigt und in ähnlicher Weise mit der Trommel verbunden; dieser gab allein die passiven Druckänderungen an, welche durch die Niveauverschiedenheiten veranlasst werden. Da nun beide Apparate ihre Drucke neben einander aufzeichneten, war die Vergleichung sehr leicht und ebenso die Feststellung, ob eine active Druckänderung in der Blase stattfinde.

Wenn nun die Fische ruhig im Aquarium umherschwammen, dann waren die Curven, welche die Blase und der Ballon zeichneten, ganz identisch, so dass beim ruhigen Schwimmen eine Betheiligung der Schwimmblase ausgeschlossen war. Wenn aber die Fische durch kräftige Bewegungen der Schwanzflosse schnelle Fluchtbewegungen ausführten, dann blieben die beiden Curven zwar immer noch parallel, aber auf der Zeichnung der Schwimmblase sah man die Bewegungen der Muskeln an plötzlichen Drucksteigerungen sich markiren; diese Drucksteigerung dauerte nur so lange, als die Krümmung des Schwanzes anhielt, und sie zeigte sich ebensowohl, wenn der Fisch plötzlich nach oben, als wenn er in die Tiefe schoss. Ein Einfluss auf die Bewegungen wird also auch hier von der Aenderung des specifischen Gewichtes nicht ausgeübt.

Charles T. Druery: Ueber einen neuen Fall von Aposporie bei Polystichum angulare var. pulcherrimum Wills. (The Journal of the Linnean Society Botany. Vol. XXII, Nr. 148, p. 437.)

Druery hatte 1884 entdeckt, dass bei Athyrium filix femina var. clarissima an den Stellen, wo die Sporangienhaufen zu stehen pflegen, statt dieser direct Vorkeime (Prothallien) mit Antheridien und Archegonien aus der Blattfläche hervorsprossen (Journal of the Linnean Society. XXI [1885], p. 354). F. O. Bower fand diese Thatsache bestätigt, und bezeichnete dieses Unterbleiben der Sporenbildung, dieses mit Ueberspringen der Sporenbildung directe Hervorwachsen der Prothallien aus den fruchtbaren Fiederchen sehr passend als

Aposporie (ebenda p. 860). Etwas Aehnliches beobaehtete Wollaston bei Polystichum vulgare var. pulcherrimum Ridley, wo aber die Prothallien durch einfache Verbreiterung der wachsenden Scheitel der Fiederchen gebildet werden sollen. Verfasser fand nun zunächst bei Polystichum angulare var. pulcherrimum Wills. aus Dorsetshire diese selbe apospore Entstehung von Prothallien, wie sie Wollaston an Ridley's Form beobachtet hatte. Ausserdem sah er in kurzer Entfernung vom Rande pfriemliche Auswüchse an den Fiederblättchen auftreten, die die Verlängerung von aus der Fläche des Fiederchens heraushiegenden Blattnerven bildeten und aus einem Stiele mit hirnförmigen Köpfchen bestanden, das zahlreiche Wurzelhaare trug. Alle waren zur Zeit der Beobachtung bereits braun und runzelig bis auf ein einziges noch junges. Dieses wurde auf den Boden gelegt und entwickelte sich dort zu einem unzweifelhaften Prothallium, das um etwas dicker war, als die anderen aus dem fortwachsenden Scheitelrande der Fiederchen entstandenen Prothallien derselben Pflanze.

P. Magnus.

P. Rittinghaus: Einige Beobaehtungen über das Eindringen der Pollenschläuche ins Leitgewebe. (Verhandl. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande, 1886 Jahrgang 43. S. 105.

P. Rittinghaus: Ueber die Widerstandsfähigkeit des Pollens gegen äussere Einflüsse. (Ebenda S. 123.)

Von Herrn Strashurger war die Beobachtung gemaeht worden, dass bei einigen Angiospermen, deren Narben Papillen tragen, die Pollenschläuche nicht, wie dies der gewöhnliche Fall ist, an der Papille dicht angeschmiegt bis zu deren Basis hinab- und dann intercellular im Leitgewebe weiter wachsen, sondern dass sie bei der Berührung mit der Papille deren Wandung durchbrechen und in das Lumen hineinwachsen. Die genaue Untersuchung solcher Fälle durch Herrn Rittinghaus hat nun gezeigt, dass diese Darstellung nicht ganz richtig ist, dass die Schläuche vielmehr nur die Cuticularschicht resorbiren und alsdann zwischen Cuticular- und Cellulosewand, mit denen die Pollenschlauchwand vollständig zu verschmelzen scheint, weiterwachsen. In manchen Fällen geschieht es dabei, dass die Cellulosewand weich und nachgiebig wird, so dass der Schlauch sich nach dem Lumen der Papille zu einwölbt und unter Umständen dasselbe ganz einnimmt.

„Es ist hiernach jedenfalls nicht richtig, unter dem Hineinwachsen des Pollenschlauches in eine Papille ein Eindringen zu verstehen, etwa ähnlich dem einer parasitischen Pilzhyphe, so dass man eine cylindrische Zelle in der anderen hätte ...“

Die interessanten Versuche, welche Herr Rittinghaus über die Widerstandsfähigkeit des Pollens anstellte, ergaben folgende Resultate: Der Blüthenstaub kann ohne Schaden relativ hohe Temperaturen ertragen (im Maximum 104,5° während 10 Minuten). In lufttrockenem Zustande kann der Pollen bedeutend höhere Temperaturen ertragen, als wenn er in Bedingungen ist, die ein Keimen ermöglichen. Niedere Temperaturen (etwa unter 9°) verhindern die Keimung, indess wird eine Abkühlung auf — 20° ohne Schädigung ertragen. Mässig erhöhte Temperaturen (32°) wirken beschleunigend auf das Wachsthum der Schläuche. Gegen Antiseptica ist der Pollen viel empfindlicher als Mikroorganismen. Chloroformdampf, Bromdampf, Ammoniakdampf etc. tödten den Pollen in kurzer Zeit (5 bis 20 Minuten). Möglichst heftige Erschütterung hindert den Pollen nicht, in Nährlösung ausgiebig zu keimen. Die Dauer der Keimfähigkeit trockener Pollen schwankt in weiten Grenzen (17 bis 66 Tage); im Durchschnitt mag sie 30 bis 40 Tage betragen.

F. M.

Ernst Schmidt: Ausführliches Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie. Zweite vermehrte Auflage. Bd. I. 1. Abtheilung: Metalloide. (Braunschweig, Fr. Vieweg u. Sohn, 1887.)

E. Schmidt's pharmaceutische Chemie, deren erster Band im Jahre 1879 veröffentlicht wurde, erscheint jetzt in einer zweiten Auflage, welche zur Zeit bis zur Herausgabe der ersten Abtheilung des ersten Bandes (Metalloide) gediehen ist. Das Werk hat sich bei den Pharmaceuten eingebürgert und verdankt diesen Vorzug wohl dem Umstande, dass es eigentlich mehr als eine „pharmaceutische Chemie“ ist, und fast als ein Lehrbuch der allgemeinen Chemie erscheint, von ähnlichen Werken aber sich durch eine eingehendere Behandlung aller pharmaceutisch wichtigen Dinge unterscheidet. Wie uns scheinen will, möchte der Verfasser den Pharmaceuten mit seinem Werke die Benutzung eines weiteren Lehrbuches der allgemeinen Chemie überflüssig machen — ob er in diesem Bestreben Recht hat, ist hier nicht zu untersuchen.

Auf Einzelnheiten des Werkes soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden, doch darf hervorgehoben werden, dass der Verfasser stets so weit als möglich den neuesten Standpunkt sowohl der Theorie als der chemischen Praxis wahrt, und dass eine Menge Mittheilungen von allgemein interessantem Inhalte eingeflochten ist; hervorgehoben sei die ausführliche Zusammenstellung der chemischen Zusammensetzung einer grossen Anzahl von Mineralwässern. — Dass in einem so ausführlichen Werke auch einige Irrthümer unterlaufen, darf nicht auffallen. Die Schwankungen in der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft, welche Jolly entdeckt zu haben glaubte, und über welche der Verfasser auf Seite 274 berichtet, bestehen nach den Untersuchungen von Kreusler und Hempel in Wirklichkeit nicht. Es ist aber möglich (wenn auch, da schon das erst jüngst entdeckte Germanium behandelt wird, nicht wahrscheinlich), dass dem Verfasser die Arbeiten der letzteren beim Niederschreiben seines Manuscriptes noch nicht zugänglich waren. — Dass der Verfasser die untersalpetrige Säure NOH schreibt, ohne zu erwähnen, dass sie zweibasisch ist, dass ferner ihr Aether die Formel N_2O_2 $(C_2H_5)_2$ hat, und dass demgemäss die Säure selbst $N_2O_2H_2$ zu formuliren ist, sei beiläufig erwähnt.

Das Werk wird wegen seiner Vielseitigkeit nicht nur bei Pharmaceuten, sondern auch bei Chemikern Interesse erwecken.

M.

H. Potonié: Illustrirte Flora von Nord- und Mitteldeutschland. Dritte Aufl. (Berlin, Moritz Boas, 1887.)

Die Kritik hat dieses Werk bei seinem ersten Erscheinen im Jahre 1885 mit grossem Beifall aufgenommen, und es ist gewiss der beste Beweis für seine Brauchbarkeit, dass jetzt nach einem Zeitraum von zwei Jahren bereits die dritte Auflage vorliegt. Die meist gute und ein leichtes Bestimmen ermöglichende Charakterisirung der Arten, die zahlreichen, sauber ausgeführten Illustrationen, dabei auch die häufigen Hinweisungen auf physiologische, biologische und morphologische Thatsachen und schliesslich nicht zum wenigsten der leicht verständlich geschriebene allgemeine Theil machen das Buch in der That besonders für den angehenden Botaniker, der ja wohl immer sein Studium mit dem Sammeln und Bestimmen von Pflanzen beginnen wird, geeignet und werthvoll.

Die neue Auflage hat gegen die vorhergehende um etwa 80 Seiten an Umfang zugenommen, trotzdem durch ökonomischeren Druck eine beträchtliche Raumersparniss erzielt wurde. Von den Neuerungen ist, abgesehen von der Beisetzung einiger Synonyme, namentlich der Linné'schen, und der sehr dankenswerthen Hinzufügung einer Anzahl von Zierpflanzen, besonders hervorzuheben, dass einzelne Familien und Gattungen von hervorragenden Specialisten neu bearbeitet und revidirt worden sind, so die Nymphaeaceen von Herrn Caspary, die Hieracien von Herrn Peter, die Rubus von Herrn W. O. Focke, die Epilobien von Herrn Haussknecht u. s. w. In dem allgemeinen Theil hat die Anatomie und Morphologie beträchtliche Zusätze erhalten; die Stellungsverhältnisse des Eichens und der Blüthentheile sind durch schematische Zeichnungen veranschaulicht. Sehr vermehrt wurde auch das Kapitel über Pflanzengeographie, wo die langen Pflanzenlisten jetzt alphabetisch angeordnet sind. Kurz es ist alles geschehen, um dem Buche eine erhöhte Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit zu geben.

F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 20. August 1887. **No. 34.**

Inhalt.

Physik. Leduc: Ueber die Wärmeleitung des Wismuth in einem magnetischen Felde und die Ablenkung der isothermen Linien. S. 269.

Chemie. Sidney Skinner: Ueber Phosphoniumchlorid. S. 270.

Physiologie. H. Senator, N. Zuntz, Lehmann, J. Munk, Friedr. Müller: Bericht über die Ergebnisse des an Cetti ausgeführten Hungerversuches. S. 271.

Geographie. R. Credner: Die Relictenseen; eine physisch-geographische Monographie. I. Theil: Ueber die Beweise für den marinen Ursprung der als Relictenseen bezeichneten Gewässer. S. 273.

Kleinere Mittheilungen. A. Auwers: Neue Untersuchungen über den Durchmesser der Sonne; II. Die jährliche Ungleichheit des Sonnendurchmessers. S. 274. — E. Wiedemann: Verschiedenheit der Lichtabsorption in verschiedenen Lösungsmitteln. S. 275. — C. V. Boys: Ueber die Herstellung, Eigenschaften und einige mögliche Verwendungen der feinsten Fäden. S. 275. — J. R. Tarchanoff: Zur Physiologie des Geschlechtsapparates des Frosches. S. 275. — A. Wigand: Die rothe und blaue Färbung von Laub und Frucht. S. 276. — G. Haberlandt: Ueber die Lage des Kernes in sich entwickelnden Pflanzenzellen. S. 276. — George Brown Goode: The Fisheries and Fishery Industries of the United States. Section I.: Natural History of Usefull Aquatic Animals. S. 276. — Alex. Bau: Handbuch für Schmetterlingssammler. S. 276.

Leduc: Ueber die Wärmeleitung des Wismuth in einem magnetischen Felde und die Ablenkung der isothermen Linien. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1783.)

Wenn eine Wismuthplatte zwischen die Pole eines kräftigen Magnets gebracht wird, so erfährt sein elektrischer Widerstand eine bedeutende Steigerung, und die Richtung der die Platte durchfliessenden Stromlinien wird verschoben (Hall'sches Phänomen). Nach diesen Erfahrungen war zu vermuthen, dass der Magnetismus die Structur des Metalles modificiren müsse, und es war interessant, die Frage zu erörtern, wie sich in einem so modificirten Metalle die Wärmeleitung verhalten werde, da ja im Allgemeinen zwischen der Leitung der Wärme und der Elektricität mannigfache Analogien bestehen. [Ueber entsprechende Versuche an Eisen vgl. Battelli, Rdsch. II, 4; auf die an Bismuth angestellten Versuche der Herren Ettingshausen und Nernst, Rdsch. I, 339, kommen wir noch zurück. Ref.] Die Versuche, welche Herr Leduc angestellt, haben positive Resultate ergeben; er hat gefunden, dass die Wärmeleitung des Wismuth im magnetischen Felde sich in demselben Maasse vermindert, wie die elektrische Leitungsfähigkeit desselben Metalles.

Ein Wismuthstab wurde zwischen die Polflächen eines kräftigen Elektromagnets gebracht und an einem Ende mittelst eines Wasserdampfofens erwärmt, während das andere Ende frei blieb. Eine thermoelektrische Sonde wurde an einem Punkte A des Stabes angelegt, und mit einem Galvanometer von geringem Widerstande verbunden; der thermoelektrische Strom wurde durch passende Mittel compensirt und die Nadel auf Null gebracht. Wenn nun der Elektromagnet erregt wurde, so zeigte die Nadel des Galvanometers, gleichgültig wo der Punkt A lag, eine neue Ablenkung, welche eine Temperaturerniedrigung andeutete, also eine Abnahme der Wärmeleitung.

Drei Platindrähte A, B, C wurden in gleichen Abständen an den Wismuthstab gelöthet und zwar so, dass A dem Ofen am nächsten war; sie nahmen bei gleichmässigem Wärmeabfluss die Temperaturen t, t_1, t_2 an. Die beiden Drähte A und B bildeten nun mit dem zwischen ihnen liegenden Stück Wismuth zwei entgegengesetzte Wismuth-Platin-Ketten und die Potentialdifferenz, die sich zwischen ihnen herstellte, entsprach der Temperaturdifferenz $t - t_1$; man maass dieselbe durch das Galvanometer mittelst der Compensationsmethode und überzeugte sich leicht, dass diese Potentialdifferenz unter dem Einflusse des magnetischen Feldes zunahm.

In einem Versuche, in welchem die Platindrähte 2 cm von einander entfernt gewesen und das magnetische Feld ungefähr 7800 cgs betragen, waren die Temperaturdiffereuzen, ausgedrückt in Mikrovolts, des thermoelektrischen Stromes: zwischen t und t_1 ohne Magnetismus 1950 und mit Magnetismus 2060; die Temperaturdifferenz zwischen t_1 und t_2 war ohne Wirkung des Magnetfeldes 572 und im Magnet-

felde 583. — Aus seinen Zahlenwerthen berechnet Herr Leduc das Verhältniss der Wärmeleitung im Magnetfelde zu der Wärmeleitung ohne magnetische Einwirkung auf 0,86. Unter denselben Versuchsbedingungen würde die elektrische Leitungsfähigkeit im Mittel um 16 Proc. vermindert sein (anstatt 14 Proc.); dieser Unterschied könnte nach Herrn Leduc theils von einer Eigenthümlichkeit des untersuchten Stückes, theils von Fehlerquellen herrühren, die namentlich aus der nicht ganz genauen Gleichheit der Abstände der Platindrähte erwachsen können.

Herr Leduc theilt weitere Beobachtungen mit über die Ablenkung der isothermen Linien, welche er an einer Wismuthplatte im Magnetfelde gemessen hat. Dieser Theil der Mittheilung ist so aphoristisch gehalten, dass selbst eine wörtliche Wiedergabe derselben nicht angezeigt erscheint; wir behalten uns vor, nach der ausführlichen Publikation auf den Gegenstand zurückzukommen.

Am Schlusse seiner Mittheilung bemerkt Verfasser, dass die Herren Ettingshausen und Nernst Versuche gemacht haben, welche mit den seinigen die grösste Analogie besitzen, und dass sie zu entgegengesetzten, oder richtiger negativen Resultaten gekommen sind; so hätten die Grazer Physiker gefunden, dass die Vertheilung der Temperaturen sich unter dem Einflusse des magnetischen Feldes nicht ändere, während er doch eine sehr merkliche Aenderung der Wärmeleitung constatirt. Er glaubt an die Möglichkeit, dass jene bei ihrer Prüfung, ob eine Aenderung der Wärmeleitung vorliege, zufällig einen Punkt getroffen hätten, dessen Temperatur auch nach seinen Beobachtungen unverändert bleibt. [Unter Hinweis auf die Mittheilung der Herren v. Ettingshausen und Nernst (Rdsch. I, 339) sei hier zunächst bemerkt, dass die Publikation dieser Forscher über das Verhalten von Wismuthplatten zwischen kräftigen Magnetpolen, wenn ein Wärmestrom sie in bestimmter Richtung durchfliesst, gleichfalls erst eine vorläufige gewesen. Sie haben sowohl transversal zum Wärmestrom, als auch longitudinal das Auftreten elektrischer Ströme beobachtet, von denen sie behaupten, dass sie keine thermoelektrische Ströme seien. Im weiteren Verfolg dieser Untersuchung hat Herr v. Ettingshausen die Umkehr dieses Phänomens beobachten können (Rdsch. II, 113). In einer von einem elektrischen Strome durchflossenen Wismuthplatte konnte im intensiven magnetischen Felde eine Wärmedifferenz symmetrischer Punkte der Langseiten nachgewiesen und gemessen werden. Es ist noch nicht zu übersehen, in wie weit die Beobachtungen des Herrn Leduc die von Herrn v. Ettingshausen gefundenen Thatsachen ergänzen resp. erklären. Unter allen Umständen sind die Erscheinungen an sich von grossem Interesse und es ist zu erwarten, dass die weitere Fortführung der von beiden Seiten in Angriff genommenen Untersuchung und deren ausführliche Publikation auch die erforderliche Aufklärung bringen werde. Rf.]

Sidney Skinner: Ueber Phosphoniumchlorid. (Proceedings of the Royal Society. 1887. Vol. XLII, Nr. 254, p. 283.)

Im Jahre 1880 hatte Herr Ogier die Auffindung einer Verbindung des Phosphorwasserstoffs mit Chlorwasserstoff beschrieben, welche bei der Mischung der beiden Gase PH_3 und HCl bei 14° C. entsteht, wenn der Druck auf 20 Atmosphären gesteigert wird, während unter dem Druck einer Atmosphäre die Gase sich nicht verbinden. Die Verbindung PH_4Cl bildet kleine Krystalle, welche bei 26° C. schmelzen, und die entstandene Flüssigkeit erreicht, wie van 'tHoff später gefunden, bereits bei etwa 50° ihre kritische Temperatur (des Ueberganges in den permanenten Dampfzustand). Diese leicht zerfallende Verbindung wollte Herr Skinner eingehender daraufhin untersuchen, in welcher Beziehung die Temperatur, das Volum und der Druck der Verbindung zu denen der gesonderten Gase PH_3 und HCl steht.

Trockener Phosphorwasserstoff und trockener Chlorwasserstoff wurden zu gleichen Theilen in einer Röhre gemischt und während die Temperatur durch einen Mantel von Acetondampf auf beliebiger Höhe constant gehalten wurde, wurde der Druck auf verschiedene Höhen gebracht und so bei verschiedenen Temperaturen und Drucken das Volumen des gesättigten Dampfes bestimmt; das Volumen der gesammten Gasmasse bei 0° und 760 mm Druck war 18 ccm. Zwischen den Temperaturen 7° und 45° und den Drucken 11,6 bis 85,3 sank das Volumen von 0,84 auf 0,102 ccm. Der kritische Punkt der Flüssigkeit wurde bei 48° und bei 95 Atm. Druck gefunden. Die Temperatur, bei welcher sich die Krystalle schon unter 1 Atm. Druck bildeten, hatte bereits Ogier gleich — 30° gefunden; die Krystalle verwandeln sich, wenn der Druck aufgehoben wird, in gleiche Volume der gesonderten Gase.

Phosphorwasserstoff, dessen kritischer Punkt bei 54° und 70,5 Atm. von Herrn Skinner bestimmt wurde, und der bei gewöhnlicher Temperatur etwa unter dem Drucke von 30 Atm. flüssig wird, wurde von ihm zwischen den Temperaturen 51,4° und 2,4° und beiden Drucken 62,4 bis 23,4 Atm. untersucht, indem die physikalischen Constanten: Volumen des gesättigten Dampfes, Volumen und Dichte der Flüssigkeit, bei den verschiedenen Temperaturen und Drucken gemessen wurden. Die entsprechenden physikalischen Constanten des Chlorwasserstoffs entnahm Herr Skinner den Bestimmungen des Herrn Ansdell und entwarf zwei Curventafeln, von denen die erste die Maximaldrucke für die Temperaturen — 30° bis + 60° für die drei Substanzen PH_4Cl, PH_3 und HCl enthält, während die zweite für dieselben drei Gase die Volume der gesättigten Dämpfe zwischen den Temperaturen 0° und 35° zur Anschauung bringt.

Es ergeben sich aus diesen graphischen Darstellungen die nachstehenden Schlüsse: Der maximale Druck ist bei allen Temperaturen bei Phosphoniumchlorid geringer, als dem Gemisch der beiden Gase PH_3 und HCl entsprechen würde, so dass offenbar

hier chemische Kräfte wirksam sind; zwischen — 30° und 10° verläuft jedoch die Druckcurve normal, so dass das Gas höchst wahrscheinlich ganz aus PH_3- und ClH-Molecülen besteht. Die Curven der gesättigten Volume zeigen, dass bei 10° das Volumen des Gemisches der Summe der Volume der Einzelgase entspricht, während bei den kritischen Punkten die Volume annähernd gleich sind. Dies zeigt, dass man bei 10° es mit einem Gemische zweier Gase zu thun hat, während in der Nähe des kritischen Punktes die Mischung sich chemisch verbunden hat, und die Abscheidung der Flüssigkeit aus gasförmigem PH_4Cl erfolgt.

Die Volume, welche die Flüssigkeit in der Nähe des kritischen Punktes annehmen, sind ungefähr gleich. Nach einer Formel, welche Herr van der Waals aufgestellt, erhält man diesen Werth aus den kritischen Temperaturen und den kritischen Drucken, welche hier für alle drei Substanzen bekannt sind. Es berechnen sich diese Volume für PH_4Cl zu 3,5, für PH_3 zu 4,6 und für HCl zu 3,7. Wenn also 4,6 Volume flüssigen PH_3 in der Nähe des kritischen Punktes zusammengebracht werden mit 3,7 Volume flüssigen HCl bei ungefähr derselben Temperatur (54° und 52°), dann erfolgt die Verbindung unter Condensirung des Volumens auf nahezu die Hälfte. Dies ist ein Fall von Verbindung von Flüssigkeiten nach einem Gesetze, das dem Gay-Lussac'schen Gesetze für die Verbindung der Gase unter gewöhnlichen Temperatur- und Druckverhältnissen sehr ähnlich ist. Die symbolische Darstellung dieser Verbindung wäre:

$$PH_3 + HCl = PH_4Cl$$

1 Vol. flüss. + 1 Vol. flüss. = 1 Vol. flüss.

Offenbar ist die Analogie zwischen dem Gesetze der Volumverbindung dieser Flüssigkeiten in der Nähe ihres kritischen Punktes und dem Gay-Lussac'schen Gesetze sehr gross; ob man noch andere Fälle eines solchen Verbindungsgesetzes finden wird, muss die Zukunft lehren.

H. Senator, N. Zuntz, Lehmann, J. Munk, Friedr. Müller: Bericht über die Ergebnisse des an Cetti ausgeführten Hungerversuches. (Berliner klinische Wochenschrift. 1887, Jahrg. XXIV, Nr. 24, S. 425.)

Die Gelegenheit, einen gesunden Menschen während eines längere Zeit freiwillig fortgesetzten Hungerns wissenschaftlich zu beobachten, haben die oben genannten Herren mit Unterstützung der Berliner medicinischen Gesellschaft und besonders ihres Präsidenten, des Herrn Virchow, in ausgedehntem Maasse benutzt und eine Reihe wichtiger Thatsachen über die Stoffwechselvorgänge im Menschen festgestellt, deren wissenschaftliche und praktische Tragweite für Jedermann offen zu Tage liegt. In Betreff des praktischen Werthes dieser Untersuchung betonte Herr Senator in seinem der medicinischen Gesellschaft erstatteten Berichte besonders die Wichtigkeit des Umstandes, dass man erst jetzt, auf Grund dieser Versuche, von einer Reihe Erscheinungen des Stoffwechsels bei vielen Erkrankungen sicher weiss, dass sie vom blossen Hungern herrühren, dass hingegen andere Erscheinungen, die man gleichfalls auf den Mangel an Nahrungszufuhr bei den Kranken glaubte zurückführen zu müssen, mit diesem in keiner Beziehung stehen, vielmehr im Wesen der Erkrankung begründet seien. Neben diesen und noch anderen für die Praxis wichtigen Schlussfolgerungen haben die Versuche wissenschaftliche Ergebnisse über die Physiologie des Stoffwechsels gebracht, welche hier ausführlicher nach dem vorläufigen Berichte über jenen Hungerversuch mitgetheilt werden sollen.

Die Versuchsperson, Cetti, war ein 26jähriger, im Allgemeinen ganz gesunder Mann, der mager und von etwas lebhaftem Temperament, sich während der ganzen Zeit des Versuches vollkommen wohl befunden hat bis auf kleine Störungen (Druck in der Magengrube und Kolikschmerzen), die vom 4. bis 7. Tage aufgetreten und dann geschwunden sind. Die Beobachtung begann am 11. März Mittags 12 Uhr, nachdem Cetti kurz vorher eine sehr reichliche Mahlzeit, hauptsächlich aus Fleisch bestehend, zu sich genommen hatte, doch sind für die wissenschaftlichen Ergebnisse erst die vom Morgen des 12. März an beobachteten Erscheinungen maassgebend gewesen; sie dauerte 10 volle Tage, während welcher Zeit Cetti nur Wasser nach Belieben zu sich genommen und Cigaretten geraucht hat.

Das Allgemeinbefinden war während der Zeit verhältnissmässig gut. Die Temperatur schwankte mit Ausnahme des 6. und 7. Tages zwischen 36,4° und 36,8°; am 6. Hungertage war sie über 37° und am 7. auf das Maximum von 37,4° gestiegen. Der Puls war bei ruhigem Verhalten auch normal, das Minimum war 64 Schläge in der Minute, die geringste Erregung jedoch schnellte die Frequenz auf das Doppelte in die Höhe; die Respirationsfrequenz war in der Ruhe 14 bis 20 in der Minute. Das Körpergewicht betrug am Anfang des ersten Hungertages 57 kg, und am Ende des zehnten 50650 g, so dass Cetti in den 10 absoluten Hungertagen 6350 g an Gewicht verloren, was auf das Anfangsgewicht bezogen 111,4 g pro Kilo ausmacht. Diese Abnahme des Körpergewichtes war nicht jeden Tag gleichmässig vor sich gegangen; sie war vielmehr in den ersten fünf Tagen eine ziemlich erhebliche und betrug durchschnittlich für den Tag 880 g; am 6. Tage verlor Cetti hingegen nur 250 g und am 7. gar nichts an Gewicht, freilich trank er an diesen beiden Tagen mehr Wasser als gewöhnlich; in den drei letzten Tagen war die Gewichtsabnahme eine gleichmässige, sie betrug 500 und 600 g. Die Wasseraufnahme war eine sehr ungleichmässige, sie betrug in den 10 Tagen 12 Liter, von denen fast die Hälfte (5925 ccm) an den Tagen getrunken wurde, wo das Unbehagen am grössten war, vom 4. bis 7. Hungertage.

Ueber die Betheiligung der einzelnen Organe an der Gewichtsabnahme und über ihre sonstigen Veränderungen während des Hungerns sind zunächst

interessante Erhebungen in Bezug auf die Aenderungen des Körperumfanges gemacht. Danach hat der Halsumfang in den 10 Tagen um $2^1/_2$ cm abgenommen, der Brustumfang in verschiedenen Höhen bei In- und Exspiration um 1 bis 4 cm, der Leib in der Höhe des Nabels um 2 cm, die Arme um $1^1/_2$ bis 2, die Beine um 2 bis $2^1/_2$ cm, während an Stellen, wo kein Fettgewebe sich befindet, keine Abnahme nachweisbar war. Die Ausdehnung und Lage der inneren Organe, so weit sie äusserlich erkennbar ist, zeigte geringe oder keine Aenderungen. Die Zahl der rothen Blutkörperchen war zwei Stunden nach der letzten Mahlzeit, also noch unter normalen Verhältnissen, und nach der Beendigung des Hungerversuches, nachdem Cetti bereits 14 Tage wieder normal ernährt worden war, bestimmt worden, und man hatte im Cubikcentimeter Blut 5720000 und 5730000 rothe Körperchen gefunden, welche Zahlen als die normalen der Versuchsperson gelten können. Am 4. Hungertage wurden nur 5287000 rothe Blutkörperchen im Cubikcentimeter Blut gefunden; hingegen war ihre Zahl am 9. Hungertage auf 6830000 gestiegen.

Schweiss und Speichel, die nur in geringen Mengen abgesondert wurden, zeigten keine Veränderung. Die Harnmenge war trotz dem unbeschränkten Wassergenusse niedriger als normal; in den ersten vier Tagen wurden täglich 1078 ccm secernirt und 1120 ccm Wasser aufgenommen; am 5. bis 7. Tage wurden trotz stärkerer Wasseraufnahme nur 970 ccm Urin täglich entleert und in den letzten drei Tagen sank die Harnmenge stetig bis auf 620 ccm. Dabei nahm die Säuremenge des Harns stetig zu, und in den letzten vier Tagen wurde der Urin bereits ganz trübe entleert; das Sediment bestand aus harnsaurem Ammoniak, dessen Auftreten in frischem Urin bisher beim Menschen noch niemals beobachtet war. Die Harnstoff- und Stickstoffausscheidung sank vom Anfang bis zum Ende des Versuches, aber verhältnissmässig langsam. Vor Beginn des ersten Hungertages wurden täglich 14 g Stickstoff entleert; die Stickstoffausscheidung nahm in den ersten vier Tagen regelmässig um 0,5 g ab, so dass durchschnittlich täglich 12,9 g Stickstoff entleert wurden, was einer Zersetzung von 380 g Fleisch entspricht; dann folgten drei Tage mit sehr gleichmässiger N-Ausscheidung von 10,56 g oder 310 g Fleisch pro Tag, und in den letzten drei Tagen war die N-Ausscheidung wiederum constant gleich 9,73 g, entsprechend 286 g Fleisch pro Tag.

Aus der Ausfuhr an Stickstoff und Kohlenstoff lässt sich in bekannter Weise der Gesammtumsatz an Eiweiss und Fett, die hier bei Mangel an Zufuhr von der Körpersubstanz geliefert worden, berechnen. Sämmtliche für derartige Berechnungen nothwendigen Daten lagen nur aus zwei Hungertagen, dem ersten und dritten, vor. Danach wurden am ersten Hungertage zersetzt 88 g Eiweiss (398 „Fleisch"), 160 g Fett und 1600 bis 1650 g Wasser abgegeben; am fünften Hungertage wurden zersetzt 69,4 g Eiweiss (315 Fleisch), 141 g Fett und 1900 ccm Wasser abgegeben. Für den letzten Hungertag liess sich der Umsatz schätzen auf 61,4 g Eiweiss (270 Fleisch), 125 Fett und 1500 ccm Wasser.

Die wichtigen Beobachtungen über die Athmung und den Gaswechsel während derselben wurden bei absoluter Muskelruhe, während Cetti sich in bequemer, horizontaler Lage befand, ausgeführt, und die Gaswechselproducte nach den exactesten Methoden analysirt. Es hat sich dabei das interessante Resultat herausgestellt, dass der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureproduction, bezogen auf die Einheit des Körpergewichtes, sehr rasch einen Minimalwerth erreichten, unter welchen sie bei fortgesetztem Hungern nicht hinabgingen. Durchschnittlich betrug der Sauerstoffverbrauch am 3. bis 6. Hungertage [1]) 4,65 ccm pro Kilo und Minute und am 9. bis 11. Hungertage 4,73 ccm. Die Schwankungen um diese Mittelwerthe waren nur gering und liessen keine Gesetzmässigkeit erkennen. Das Verhältniss der gebildeten Kohlensäure zum verbrauchten Sauerstoff, der respiratorische Quotient CO_2/O, der unter der Annahme, dass Fett verbrenne, 0,70 beträgt und auf Eiweiss berechnet 0,81 bis 0,75, betrug bei Cetti am letzten Esstage 0,73, sank aber schon am zweiten Hungertage auf 0,68, am dritten auf den niedrigsten Werth von 0,65 und bewegte sich weiterhin zwischen 0,66 und 0,68. Nachdem der Hungerversuch beendet war und die Ernährung wieder in Gang gekommen, wurden, wie bei gemischter Kost, die respiratorischen Quotienten 0,73 bis 0,81 gefunden. Der 7. und 8. Hungertag, an welchen Cetti durch Kolikschmerzen beunruhigt wurde, zeigten eine Steigerung des Sauerstoffverbrauches und der Kohlensäureausscheidung um 10 Proc.; diese Steigerung ist zweifellos durch die Darmreizung bedingt gewesen, wie nicht bloss frühere Versuche an Kaninchen, sondern auch die Beobachtungen der ersten Nahrungsaufnahmen nach beendetem Hungerversuch lehrten. Die erste Mahlzeit, welche Cetti eingenommen, steigerte den O-Verbrauch und die CO_2-Ausathmung bedeutend, von 4,67 ccm Sauerstoff auf 5,05 und von 3,16 CO_2 auf 3,46; die letzte Nahrungszufuhr, welche am ersten Esstage nur aus kleinen Mahlzeiten bestanden, erfolgte um 10 h Abends, und am anderen Morgen um 10 h, als Cetti noch nüchtern war, wurden die kleinsten Werthe der ganzen Reihe, nämlich 4,20 ccm O und 3,07 ccm CO_2 gefunden.

Als allgemeines, wichtiges Ergebniss ihrer Beobachtungen über den Gaswechsel des Cetti stellen die Herren Zuntz und Lehmann den Satz hin, dass die im nüchternen Zustande, d. h. nach vollendeter Verdauung, beobachtete Grösse der Oxydationsprocesse sich voll und ungeschwächt bei lange andauerndem Hunger erhält.

Aus den Ergebnissen der Harnuntersuchungen, welche Herr Munk ausgeführt hat, interessiren,

[1]) Als erster Hungertag ist hier der 11. März gerechnet.

ausser den bereits oben angeführten Daten über die Stickstoffausscheidung mit ihren Schlussfolgerungen auf die Umsetzungen von Eiweiss, noch die Bestimmungen einiger Aschenbestandtheile. Der Chlorgehalt sank von 5,5 g am letzten Esstage ganz langsam auf 0,6 g am 10. Hungertage. Auffallend ist dieses Ergebniss der Erfahrung gegenüber, dass bei hungernden Hunden die Chlorausscheidung schon am vierten Tage auf wenige Centigramm hinuntergeht, und man hätte an eine, trotz der sorgfältigsten Bewachung dennoch stattgehabte Nahrungszufuhr (mit Chlornatriumgehalt) denken können, wenn nicht das Verhältniss der Alkalien diese Vermuthung sicher widerlegte. Bei der normalen Ernährung wird nämlich wegen der reichlichen ClNa-Zufuhr durch den Harn mehr Na als K ausgeschieden; und dies war auch bei Cetti während seiner normalen Ernährung der Fall. Die Körperbestandtheile enthalten aber mehr Kali als Natron, und wenn Körpersubstanz zersetzt wird, müssen die Ausscheidungen reicher an Kali werden; in der That hat der Harn von Cetti während des Hungerversuches mehr Kali als Natron enthalten, ein Beweis, dass eine Nahrungsaufnahme nicht stattgefunden hat.

Ein weiteres sehr auffallendes Ergebniss der Aschenanalysen war die starke Zunahme der Phosphorsäure im Harn, welche das Mengenverhältniss der N-Ausscheidung ganz bedeutend übertraf. Es musste hieraus der Schluss gezogen werden, dass vorzugsweise lebhaft ein phosphorsäurereiches Organ sich an der Zersetzung der Körpergewebe beim Hunger betheilige; als solches musste in erster Reihe das Knochengewebe in Betracht gezogen werden. Diese Vermuthung wurde voll bestätigt durch die im Harn nachgewiesene, starke Steigerung der Kalkausscheidung, deren Deutung noch erleichtert wurde durch die gleichzeitig nachgewiesene Zunahme der Magnesiaausscheidung, eine Ausscheidung, die viel bedeutender gewesen, als sie hätte sein können, wenn nur Fleisch zum Zerfall gekommen wäre.

In Bezug auf die feste Ausscheidung, deren Untersuchung Herr Müller übernommen hatte, ist anzuführen, dass während des Hungerversuches nur einmal und zwar am 7. Hungertage eine Darmentleerung erfolgte. Die entleerten Massen gehörten zum grössten Theile noch den vorhergehenden Nahrungstagen an; nur ein kleiner Theil konnte makroskopisch und mikroskopisch auf die Hungerreihe bezogen werden. Zwei Stunden nach der ersten Mahlzeit erfolgte offenbar unter dem Einflusse der dadurch gesetzten Darmerregung eine zweite Entleerung, die ganz aus Hungerfäces bestand. Letztere waren dem äusseren Ansehen nach von den eines gesunden und vorwiegend mit Fleisch ernährten Menschen nicht verschieden. Die genauere Untersuchung dieser Entleerung, welche im Ganzen 220 g mit 38,2 g Trockensubstanz ausmachte, ergab einen bedeutenden Fettgehalt, nämlich 35 Proc., so dass die Darmsecrete des Hungernden einen bedeutenden Zufluss von Fett erfahren haben müssen. (Herr Virchow sprach in der Discussion die Vermuthung aus, dass dieses Fett vielleicht aus dem Knochenmark stammen könnte und so einen ferneren Beweis für die Betheiligung der Knochen an der Körperzersetzung beim Hunger geben würde).

Den Stoffwechsel während des Hungers hat Herr Senator in seiner übersichtlichen Darstellung der Gesammtergebnisse mit demjenigen verschiedener Menschen bei normaler Ernährung verglichen; es ergab sich natürlich schon am ersten Hungertage ein geringerer Umsatz als bei einem gleichalterigen Menschen von etwa gleichem Körpergewicht und gewöhnlicher Ernährung; im Besonderen war der Fettumsatz sehr gering, während Eiweiss fast in gewöhnlicher Weise zersetzt wurde, offenbar weil Cetti überhaupt wenig Fett am Körper hatte. Deshalb musste das Eiweiss mehr herhalten, so dass am fünften Hungertage der Eiweissumsatz noch eben so gross war wie bei Personen in Altersversorgungsanstalten mit einer Ernährung, bei der sie sich sehr wohl befinden; aber freilich ist der Verbrauch an Fett bei letzteren bedeutend grösser. —

Wenn auch die Ergebnisse der ganzen Untersuchung, welche ausführlich in „Virchow's Archiv" veröffentlicht werden soll, so positiv sind, dass die Verwerthung derselben für die Lehre vom Stoffwechsel des Menschen voll zulässig erscheint, so muss doch beachtet werden, dass es sich hier um die Erfahrungen an Einem einzelnen Individuum handelt, dessen specifische Eigenthümlichkeiten die Resultate in bestimmter Weise beeinflusst haben könnten. Im Interesse der Wissenschaft wäre daher eine Gelegenheit, die gleichen Beobachtungen an einem zweiten Individuum anzustellen, im höchsten Grade erwünscht.

R. Credner: Die Relictenseen; eine physisch-geographische Monographie. I. Theil: Ueber die Beweise für den marinen Ursprung der als Relictenseen bezeichneten Gewässer. (Ergänzungsheft Nr. 86 zu Petermann's geographischen Mittheilungen, 1887.)

Unter einem Relictensee versteht die Erdkunde eine Ansammlung von Wasser, welche als letzter Rest einer in geologischer Vorzeit über einen grösseren Erdraum sich erstreckenden Meeresbedeckung nach dem Abflusse dieser letzteren in einem Hohlraume zurückgeblieben ist und mit der Zeit, hauptsächlich unter dem Einflusse einer durch Zustrom von salzhaltigem Wasser nicht paralysirten Verdunstung, vollständig die Eigenschaften eines gewöhnlichen Binnensees angenommen hat. So erscheinen diese Seen als eine besondere Klasse in den genetischen Klassifikationen der stehenden Gewässer, und Peschel war sogar geneigt, eine sehr grosse Anzahl dieser letzteren als „Exclaven des Meeres" gelten zu lassen. Eine kritische Prüfung der Angelegenheit war allmälig zum dringenden Bedürfnisse geworden, und es ist sehr erfreulich, dass uns eine solche hier im grösseren Stile und auf Grund eines umfassenden Beobachtungsmaterials dargeboten wird. Credner schliesst alle ihren

marinen Ursprung sofort verrathenden Lagunen von der Betrachtung vollkommen aus und richtet seinen Blick ausschliesslich auf jene wirklichen Inlandseen, die da oder dort in der Literatur als Meeresüberbleibsel angesprochen wurden, und die er tabellarisch zusammenstellt. Würde sich diese Behauptung durchweg als richtig erweisen, so wäre damit freilich manch überraschender Anfschluss über geologische Umwälzungen der Vorzeit gegeben, allein eben mit der Stichhaltigkeit der Beweisgründe sieht es nicht immer zum Besten aus. Diese Beweise unter das kritische Messer zu nehmen, ist denn also der Zweck dieser ersten Abtheilung der Credner'schen Arbeit.

In einzelnen Fällen stützt sich die Annahme auf historische Daten über den Rückzug des Meeres von einem früher innegehabten Territorium, in anderen Fällen muss die freilich etwas unsichere Etymologie aushelfen. Etwas festeren Fuss fasst man anscheinend, wenn gewisse morphologische Merkmale für den Charakter als Relictensee sprechen, sei es, dass dieselben auf die Umrissgestaltung oder auf die Tiefenverhältnisse sich beziehen. Weiterhin ist es von grosser Wichtigkeit, das Vorhandensein solcher Thier- und Pflanzenformen nachzuweisen, die für gewöhnlich nur im Meere, nicht aber im Süsswasser vorkommen, in Folge der jedem Organismus bis zu einem gewissen Grade verliehenen Anpassungsfähigkeit aber den langsamen Process der Aussüssung überstanden haben können. Schliesslich kommt noch der geologische Bau der Umgebung eines Seebeckens in Frage.

Wir vermögen der ruhig und sicher vorschreitenden Untersuchung des Verfassers selbstverständlich nicht in den Einzelheiten zu folgen, sondern müssen uns mit Heraushebung einiger besonders interessanter Punkte begnügen. Die angeblich geschichtlichen Nachweise müssen mit grösster Vorsicht aufgenommen werden; so ist z. B. die auf Andeutungen geographischer Schriftsteller der arabischen Periode sich stützende Ansicht, dass das künftige Binnenmeer der Sahara, welches Roudaire herstellen will, nur den später durch Sandanhäufung abgedämmten, aber zur Griechenzeit noch vorhanden gewesenen Meerbusen Triton wieder aufleben lassen werde, ganz zweifellos irrig, und es haben seit 2000 Jahren überhaupt keine namhaften Verschiebungen der Küstenlinie an den Syrten mehr stattgefunden. Auch die linguistischen Belege haben an und für sich keine grosse Beweiskraft; man hatte auf diesem Wege beispielsweise gewisse „Lochs" in Hochschottland für abgeschnürte Meeresfjords erklärt, allein die Autopsie der Gegend, welche Credner selbst vornahm, erwies sich jener Hypothese nichts weniger als günstig. Gar nicht besonders durchschlagend sind fernerhin die aus dem Hinabreichen eines Seengrundes unter das Niveau des benachbarten Meeres hergeholten Argumente, denn diese Erscheinung kehrt unter so verschiedenen Bedingungen wieder, dass sich die Postulirung einer einzigen Ursache für dieselbe von selber verbietet. Der Verfasser betrachtet die individuellen Besonderheiten von 20 Depressionen der Erdoberfläche und gelangt zu dem Schlusse, dass klimatische Factoren die geographische Verbreitung solcher Landseeen vorwiegend bestimmen. Am meisten Gewicht legte Peschel nebst seinen Anhängern auf die faunistisch-floristischen Beweise, allein unsere Vorlage stellt — wie wir glauben, mit Recht — die gegentheilige Ansicht auf, „dass dem Auftreten von Meeresorganismen in Binnenseen eine ausschlaggebende Beweiskraft nicht zugemessen werden könne". Nachdem nämlich die Bewohnerschaft von 93 Seen durchmustert ist, zeigt sich, dass erstens eine scharfe Scheidegrenze zwischen den Thieren des salzigen und süssen Wassers sich nicht ziehen lässt, und dass zweitens eine Uebertragung von Thierformen aus pelagischer in lacustre Umgebung und umgekehrt viel häufiger vorkommt, als man zunächst annehmen sollte. Noch geringere Beihülfe zur Aufstellung von Kriterien vermag, wie gegenwärtig die Dinge liegen, die Botanik zu leisten. Da vielmehr die bisher mit Vorliebe angewandten Methoden sich als unzureichend erfunden haben, so muss die geologisch-physikalische Untersuchung, die man zu sehr in den Hintergrund hat treten lassen, wieder mehr zu ihrem Rechte gelangen. Im zweiten Theile seiner Studie, dem wir mit Vergnügen entgegensehen, wird Herr Credner das schwierige Problem von dieser Seite aus in Angriff nehmen. S. Günther.

A. Auwers: Neue Untersuchungen über den Durchmesser der Sonne; II. Die jährliche Ungleichheit des Sonnendurchmessers. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie d. Wissensch. 1887, S. 449.)

Zur Prüfung der Angaben, dass der Durchmesser der Sonne kein constanter sei, hatte Herr Auwers ein sehr reiches, aus verschiedenen Sternwarten stammendes Beobachtungsmaterial einer eingehenden Discussion unterzogen und war nach einer früheren Mittheilung an die Berliner Akademie (Rdsch. II, 25) zu dem Resultate gelangt, dass die Jahresmittel der beobachteten Durchmesser keinen Anhalt bieten, eine Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers zu behaupten, wenn man die Beobachtungen der bedeutenden Fehler durch die persönlichen Gleichungen der verschiedenen Beobachter entkleidet; die verbleibenden Unterschiede in den Jahresmitteln waren nicht grösser als der mittlere Fehler, welcher überhaupt den Meridianbeobachtungen anhaftet.

In dem zweiten Theile seiner Untersuchungen, den Herr Auwers der Berliner Akademie am 9. Juni vorgetragen, behandelt er die jährliche Ungleichheit des Sonnendurchmessers. Lindenau hatte 1809 und 1810 die 33jährigen Beobachtungen Maskelyne's (1765 bis 1798) berechnet und war zu dem Resultate gelangt, dass der Sonnendurchmesser eine jährliche Doppelperiode aufweise; desgleichen hatte eine Reihe anderer Beobachter aus späteren Beobachtungen eine jährliche Ungleichheit des horizontalen und des verticalen Sonnendurchmessers, aber nur eine einfache Periode im Laufe des Jahres, gefunden. Herr Auwers hat nun auch die all diesen Berechnungen zu Grunde liegenden Angaben einer erneuten Prüfung unterzogen, welche zu dem folgenden Resultate geführt hat:

Es liegen im Ganzen 19 umfassende Beobachtungsreihen vor, 12 mit mehr als 21000 Beobachtungen für

den horizontalen und 7 mit nahe halb soviel Beobachtungen für den verticalen Durchmesser, welche in Bezug auf eine jährliche Ungleichheit untersucht sind. Diese Beobachtungsreihen rühren von sieben verschiedenen Sternwarten her und sind mit 12 verschiedenen Instrumenten angestellt. Von diesen Reihen stimmen 16 mit zusammen 26000 Beobachtungen darin überein, den Sonnendurchmesser entweder während des ganzen Jahres gleich, oder mit einer jährlichen Ungleichheit von solcher Form und Grösse behaftet zu geben, dass dieselbe ersichtlich durch den Einfluss der Temperaturänderungen auf das Instrument erzeugt ist.

Die Durchmesser werden am kleinsten zu den Zeiten der grössten Bildschärfe, wenn bei der herrschenden Temperatur die Fäden sich genau in der Focalebene befinden, und sie werden desto grösser, je mehr die Fäden in Folge der durch die Temperatur veranlassten ungleichen Ausdehnung von Brennweite und Rohr sich aus dieser Ebene entfernen. Je nach der Lage der Temperatur der grössten Bildschärfe in der Jahrescurve der Temperaturen entsteht so eine jährliche Periode im Durchmesser mit einfachem oder doppeltem Maximum und Minimum. Zu diesen instrumentellen Störungen kommen noch atmosphärische Einflüsse, welche gleichfalls eine jährliche Periode enthalten, da sie sich deutlicher merklich machen in der Jahreszeit, in welcher die Beobachtungen auf sehr grosse Zenithdistanzen fallen.

Aus dem geprüften Beobachtungsmaterial zeigen nur noch drei Reihen Jahresschwankungen, welche sich durch die hier angeführten Momente nicht erklären lassen. Herr Auwers hat jedoch für die an Beobachtungen reichste Reihe nachgewiesen, dass hier die Schwankungen durch den Wechsel der Beobachter bedingt ist, deren persönliche Gleichungen nicht in Rechnung gezogen werden konnten. Es bleiben somit nur noch die zwei Reihen von Lindenau mit im Ganzen 2000 Beobachtungen, welche sich mit dem obigen Schlusse in Widerspruch befinden; es darf aber wohl nicht bezweifelt werden, dass dieser Widerspruch in den Beobachtungen selbst oder in ihrer Berechnung seine Lösung finden werde. Wie eine seculäre, so ist auch eine jährliche Aenderung des Sonnendurchmessers aus den Beobachtungen nicht abzuleiten.

E. Wiedemann: Verschiedenheit der Lichtabsorption in verschiedenen Lösungsmitteln. (Sitzungsber. d. phys. med. Soc. zu Erlangen. 1887, S. A.)

In der Sitzung der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Erlangen vom 7. März machte Herr Wiedemann drei optische Mittheilungen, von denen hier nur eine nach einem vorläufigen Bericht wiedergegeben werden soll, indem wir uns vorbehalten, nach der angezeigten, ausführlichen Publication auf die behandelten Erscheinungen näher einzugehen.

Eine Reihe von Körpern zeigt, in verschiedenen Lösungsmitteln gelöst, Unterschiede in der Absorption des Lichtes, indem hierbei die Absorptionsstreifen entweder nur ein wenig verschoben sind, oder stärkere Lagenänderungen zeigen, oder endlich das ganze Absorptionsspectrum ein anderes wird. Diese Erscheinungen lassen sich theils aus physikalischen, theils aus chemischen Ursachen erklären.

Eines der ausgezeichnetsten Beispiele solch tiefgreifender Aenderungen bietet das Jod in seinen violetten und braunen Lösungen. Die violette Farbe der Schwefelkohlenstofflösung wird darauf zurückgeführt, dass in ihr die Jod-Atome zu Molecülen an einander gelagert sind, wie im Gaszustande; die braune Farbe der Alkohollösung darauf, dass die Jod-Atome Molecüle bilden, wie im geschmolzenen Jod, welche jedenfalls die complicirteren sind. Wenn diese Annahme richtig ist, dann war zu erwarten, dass die violette Lösung beim Abkühlen eine braune Farbe annehmen würde. In der That trat diese Erscheinung ein, wenn man eine violette Lösung in einem Gemisch von fester Kohlensäure und Aether stark abkühlte; der andere analoge Versuch, der braunen Lösung durch Erhitzen eine violette Färbung zu geben, hatte ein negatives Resultat, weil das Jod das Lösungsmittel zersetzte.

C. V. Boys: Ueber die Herstellung, Eigenschaften und einige mögliche Verwendungen der feinsten Fäden. (Philosophical Magazine. 1887, Ser. 5, Vol. XXIII, p. 489.)

Eine Reihe physikalischer Versuche und Instrumente verlangt die Anwendung möglichst feiner Fäden, welche bisher zum Theil der Natur entnommen (Spinnen- und Coconfäden), zum Theil durch Nachahmung der Natur künstlich hergestellt werden (Glaswolle). Bei seinen Bemühungen auf diesem Wege möglichst vollkommene Resultate zu erzielen, hat Herr Boys Fäden erhalten, deren Durchmesser er auf weniger als $^1/_{100000}$ Zoll schätzt, deren Eigenschaften und eventuelle Verwendungen noch Gegenstand weiterer Untersuchung sind; gleichwohl hielt er es für angezeigt, der physikalischen Gesellschaft zu London von diesem Resultat Kenntniss zu geben und zur Untersuchung und Verwendung dieser feinsten Fäden aufzufordern.

Die aus Glas gesponnenen Fäden werden bekanntlich um so feiner, je höher die Temperatur ist, bis zu welcher die Glasmasse erwärmt worden, und je grösser die Geschwindigkeit, mit welcher der Faden ausgezogen wird. Um letztere über die bisher üblichen Grenzen zu steigern, bediente sich Herr Boys des von einem Bogen abgeschossenen Pfeils; ein Ende eines kurzen Glasstückes wurde an dem Pfeil befestigt, das andere Ende festgehalten und die Mitte sehr stark erhitzt. Wurde der Pfeil vom Bogen abgeschossen, so zog er aus dem Glase einen Faden von 90 Fuss Länge und $^1/_{10000}$ Zoll Durchmesser. Wurde statt des Glases Quarz angewendet, so erhielt man jene äusserst feinsten Fäden, deren Durchmesser zu klein war, um mit den zu Gebote stehenden optischen Mitteln, welche die Messung von $^1/_{100000}$ Zoll gestatten, bestimmt werden zu können.

J. R. Tarchanoff: Zur Physiologie des Geschlechtsapparates des Frosches. (Pflüger's Archiv f. Physiologie. 1887, Bd. XL, S. 330.)

Es ist zur Genüge bekannt, dass bei der Cohabitation der ♂ Frosch das Weibchen einige Tage lang mit seinen vorderen Extremitäten krampfhaft umklammert hält und weder durch die stärksten Insulte, noch die weitgehendsten und grausamsten Verstümmelungen dahin gebracht werden kann, dasselbe anders, als vorübergehend loszulassen. Der die Umklammerung bewirkende Muskelapparat befindet sich während dieser Zeit in einem tonischen Krampfe, welcher reflectorisch vom Gehirn durch Vermittelung der Tastnerven derjenigen Hautpartien ausgelöst wird, welche bei der Umklammerung mit dem Weibchen in Berührung kommen. Herr Tarchanoff hat nun experimentell die interessante Thatsache ermittelt, dass die sexuelle Erregung des ♂ Frosches von dem Füllungszustande der Samenblasen abhängt. Wie man durch Entleerung derselben brünstige Frösche dazu bringen kann, sofort das Weibchen loszulassen, so genügt Injection von Wasser in dieselben (noch besser von frischem, einem anderen Thiere entnommenem Samen), um bisher ruhige Männchen in den

Zustand der höchsten sexuellen Erregung zu versetzen. Verletzung der Schhügel oder der Corpora bigemina hat sofortige Erschlaffung der Muskeln des Umklammerungsapparates und folglich augenblickliches Loslassen des Weibchens zur Folge; es müssen also diese Hirntheile der Sitz eines Hemmungscentrums für die reflectorische Erregung des Umklammerungsapparates sein. J. Br.

A. Wigand: Die rothe und blaue Färbung von Laub und Frucht. (Botanische Hefte. 1887, Hft. 2, S. 218.)

Verfasser weist in dieser Abhandlung nach, dass zwischen dem Auftreten rother und blauer Färbung in Stengeln, Blättern und Früchten und der Anwesenheit von Gerbstoff in denselben ein inniger Zusammenhang besteht (vgl. Rdsch. II, 53). In derartig gefärbten Zellen lässt sich in zahlreichen Fällen vor dem Auftreten der Färbung oder nach dem Verschwinden derselben Gerbstoff nachweisen. Da wo die Nachweisung schwierig ist (z. B. in constant rothgefärbten Pflanzentheilen), liess sich der Gerbstoff wenigstens in anderen nicht gefärbten, aber anatomisch mit jenen gleichwerthigen Zellen auffinden. Wenn ferner bei gewissen Pflanzen mit rother Färbung zugleich grün bleibende Varietäten vorkommen, so zeigt sich bei den letzteren anstatt des rothen Farbstoffs in den betreffenden Zellen Gerbstoff etc. Andererseits kommt freilich häufig Gerbstoff in den Pflanzen vor, ohne dass jemals eine rothe oder blaue Färbung eintritt. Das hindert aber nicht, anzunehmen, dass der Farbstoff (das Erythrophyll) ein Umwandlungsprodnct des Gerbstoffs ist, es beweist nur, dass der Gerbstoff nicht unmittelbar das Chromogen des Erythrophylls darstellt, sondern erst beim Vorhandensein bestimmter innerer Ursachen in ersteres übergeführt wird. Durch die gewöhnlichen Reactionen (Kali, Eisensalse) lässt sich das Chromogen nicht von dem Gerbstoff unterscheiden.

Die Ursachen, welche die Umwandlung des Gerbstoffs in Chromogen bewirken, sind, wie Verfasser darlegt, wahrscheinlich in der Hemmung der Assimilation zu suchen und werden vielleicht durch die Einwirkung der unzersetzten Kohlensäure auf den Gerbstoff bedingt. Die Verwandlung des Chromogens in den Farbstoff wird andererseits hauptsächlich und vielleicht einzig und allein durch das Sonnenlicht bewirkt. In Betreff der zahlreichen und interessanten Beobachtungen, durch welche diese Sätze gestützt werden, müssen wir auf das Original verweisen. F. M.

G. Haberlandt: Ueber die Lage des Kernes in sich entwickelnden Pflanzenzellen. Vorläufige Mittheilung. (Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft. 1887, Bd. V, S. 205.)

Von theoretischen Erwägungen geleitet, hat der Herr Verfasser eine Anzahl Beobachtungen angestellt, welche ergaben, dass die Lage des Kernes in sich entwickelnden Pflanzenzellen sehr häufig keineswegs regellos ist, sondern in Uebereinstimmung steht mit der Function des Zellkerns als Träger des die Entwickelung beherrschenden Idioplasmas. Es zeigte sich nämlich, dass der Kern stets in der Nähe jener Stellen zu finden ist, wo sich specifische Wachsthumsvorgänge abspielen, z. B. an Stellen, wo locale Verdickungen oder Ausstülpungen (durch Flächenwachsthum) der Zellenmembran gebildet werden. Wir gedenken auf diesen Gegenstand zurückzukommen, sobald die ausführliche Abhandlung vorliegt. F. M.

George Brown Goode: The Fisheries and Fishery Industries of the United States. Section I.: Natural History of Usefull Aquatic Animals. Mit einem Atlas von 277 Tafeln. (Washington 1884.)

Die unter der Oberleitung von Spencer F. Baird stehende United States Commission of Fish and Fisheries hat sich nicht nur um die Hebung der Fischzucht und Fischerei in den Vereinigten Staaten, sondern auch um die Fischzucht der europäischen Culturstaaten grosse Verdienste erworben. Auch in wissenschaftlicher Hinsicht ist jene Commission bemüht, Alles, was in Bezug auf die Fischerei-Industrien von Bedeutung erscheint, zusammenzustellen und den Interessenten zugänglich zu machen. So ist vor einiger Zeit das oben bezeichnete grosse Werk, resp. die I. Section desselben, von der genannten Commission unter Mitwirkung einer Anzahl namhafter Zoologen und Praktiker publicirt worden, und zwar in derselben nobeln Ausstattung, welche man von den officiellen Publicationen der U. S. gewöhnt ist. Es werden in diesem Werke, soweit es erschienen ist, alle für die Fischerei-Industrien wichtigen Thierarten besprochen und meist auch abgebildet. Unter den 277 Tafeln sind 34 den See-Säugethieren (Walfischen, Seehunden, Seelöwen, Seebären und Manatis) gewidmet, 218 Tafeln beziehen sich auf die See- und Süsswasser-Fische, der Rest auf die in Betracht kommenden Mollusken, Crustaceen, Anneliden, Seeigel, Seesterne und Medusen.

Unter den See-Säugethieren werden besonders die Pinnipedier eingehend behandelt und ihre geographische Verbreitung auf der Erdoberfläche durch zwei Uebersichtskarten anschaulich gemacht. Für den Kenner bleibt in diesem Abschnitte Manches zu wünschen übrig, namentlich in Bezug auf die beiden Uebersichtskarten. Wir heben nur einige Punkte, welche besonders in die Augen fallen, hervor. Auf Taf. 24, welche die geographische Verbreitung der „Hair Seals", d. h. der Pinnipedier aus der Familie der Phociden, darstellen soll, ist die Ostsee ganz unberücksichtigt gelassen, während das Weisse Meer, das Kaspische Meer und der Baikal-See Berücksichtigung gefunden haben. Auch das Adriatische Meer ist bei Seite gelassen worden. Ferner fehlt auf beiden Karten die für die Verbreitung der Seehunde so wichtige Insel Island; ebenso vermisst man auf ihnen die wenigstens für die Verbreitung der Otarien wichtigen Inseln Masafuera und Juan Fernandez vor der Küste von Chile.

Auf Taf. 25, welche die Verbreitung der Walrosse, Pelzrobben, Seelöwen und Seeelephanten zur Anschauung bringt, müsste die Punktreihe, welche die Verbreitung der Seelöwen und Pelzrobben andeuten soll, an der Ostküste von Süd-Amerika weiter nach Norden reichen, und zwar mindestens bis zur La Plata-Mündung. Referent hat sogar kürzlich nachgewiesen, dass noch an der Küste von Süd-Brasilien unter 30° südl. Br. eine Pelzrobben-Art vorkommt. — Diese kleinen Ungenauigkeiten thuen aber dem Werthe des Werkes keinen wesentlichen Eintrag; die Vereinigten Staaten können stolz sein auf diese schöne Publikation. A. Nehring.

Alex. Bau: Handbuch für Schmetterlingssammler. (Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung, 1886.)

Ein Handbuch, welches in kurzen, treffenden Diagnosen sämmtliche deutsch-österreichischen Schmetterlinge beschreibt, die Varietäten erwähnt, die Zeit und den Ort des Vorkommens angiebt und eine Reihe wirklich guter Abbildungen bringt, kann bei den Lepidopterophilen nur günstige Aufnahme finden. Der billige Preis macht das Werkchen auch dem Anfänger zugänglich. Durch Tabellen zum Bestimmen der Familien und Gattungen wird das Auffinden der Art sehr erleichtert. Verfasser hat allen Arten einen deutschen Namen beigesetzt; diese deutsche Nomenclatur ist jedoch fast in allen Fällen eine ganz willkürliche und überflüssige. Die angegebenen Verbreitungsdistricte sind zum Theil zu klein. Die kurzen Beschreibungen der Raupen ermöglichen zwar kein genaues Bestimmen, geben aber doch ein Bild von dem Aussehen derselben.

Bezüglich der Abbildungen bemerkt Referent, dass es in Specialwerken nicht zweckentsprechend ist, Abbildungen solcher gemeinen Arten zu geben, die jedem Anfänger bekannt sind (z. B. Papilio machaon, Rhodocera rhamni etc.); Abbildungen schwieriger Arten sind erwünschter. K. J.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 27. August 1887. **No. 35.**

Inhalt.

Geologie. C. E. Dutton und Everett Hayden: Die Hauptresultate der Untersuchung des Charlestoner Erdbebens. S. 277.

Chemie. J. Horbaczewski: Ueber eine neue Synthese und die Constitution der Harnsäure. S. 279.

Physik. R. Nahrwold: Ueber Luftelektricität. S. 280.

Medicin. Bericht der Commission zur Untersuchung von Pasteur's Behandlung der Hydrophobie. S. 280.

Kleinere Mittheilungen. J. L. E. Dreyer: Ueber einige Nebelflecke, die bisher für veränderlich oder mit Eigenbewegung behaftet gehalten werden. S. 282. — C. Lang: Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter in Süddeutschland. S. 282. — William Brown: Die Wirkungen des Erschütterns und des Anlassens auf die magnetischen Momente von Stahlmagneten. S. 282. — C. Fabre: Thermische Untersuchungen über die Selenverbindungen. S. 283. — Alois Handl: Ueber den Farbensinn der Thiere und die Vertheilung der Energie im Spectrum. S. 283. — J. C. C. Loman: Freies Jod als Drüsensecret. S. 284. — L. Mangin: Ueber die Diffusion der Gase durch cutinisirte Oberflächen. S. 284.

C. E. Dutton und Everett Hayden: Die Hauptresultate der Untersuchung des Charlestoner Erdbebens. (Science. 1887, Mai 20, Vol. IX, p. 489.)

Das reiche Material der an der Centralstelle gesammelten Beobachtungen über das Charlestoner Erdbeben (Rdsch. II, 111) ist von den Herren Dutton und Hayden einer eingehenden, wissenschaftlichen Untersuchung unterworfen worden, und hat, wie vorauszusehen war, zu einer Reihe wichtiger Resultate geführt, über welche sie in einem in der National Academy of Sciences zu Washington am 19. April gehaltenen Vortrage eine Uebersicht gaben. Das zusammengebrachte Material übertrifft an Reichhaltigkeit und Zuverlässigkeit alles vorher über Erdbeben gesammelte; die Berichte stammen aus mehr als 1600 Orten und sind, abgesehen von den durch Sachverständige gemeldeten Beobachtungen, durch Fragebogen eingeholt, deren Einfachheit missverständliche Angaben weniger geübter Beobachter nach Möglichkeit ausschloss.

Das Gebiet, über welches sich das Erdbeben vom 31. August v. J. wahrnehmbar erstreckte, hat keine regelmässige Begrenzung; dies ist selbstverständlich, wenn man erwägt, dass die peripheren Theile des Gebietes in nur spärlich bevölkerten Districten liegen, und dass die verschiedene Bodenbeschaffenheit wie die Schwächung der Wellen bei ihrer Fortpflanzung ihre Wahrnehmbarkeit durch unvorbereitete Beobachter bedeutend erschweren. Passend aufgestellte Apparate würden sicherlich die Grenzen des Schüttergebietes viel weiter hinausschieben und anders gestaltet haben. Das Gebiet, in welchem die Bewegung so stark war, dass sie die Aufmerksamkeit des unvorbereiteten Beobachters auf sich lenkte, wird ungefähr von einem Kreise umschrieben, der einen Radius von 1000 Miles (1610 km) hat, und das Gebiet deutlich wahrnehmbarer Erschütterung beträgt etwa $2^1/_2$ bis 3 Millionen Quadratmiles (4 bis 4,8 Mill. qkm). Die entlegensten Punkte, von denen positive Angaben gemacht wurden, waren Boston, La Crosse am Mississippi, Cuba und Bermuda.

Bemerkenswerth sind innerhalb des Gebietes mehrere Strecken, welche eine verhältnissmässig geringe Intensität der Erscheinung zeigen und vollständig umgeben sind von dem Gebiete der allgemeinen, stärkeren Intensität. In erster Reihe zeigt das Apalachengebirge eine solche geringe Erschütterungsintensität, ohne jedoch, wie man bisher ziemlich allgemein an Gebirgszügen beobachtet, als Barriere für die Erschütterung zu wirken, denn im südlichen Theile sind die Stösse selbst in den Bergen kräftiger, und im Westen und Nordwesten von der Gebirgskette nimmt die Kraft der Wellenbewegung sogar noch mehr als ihre gewöhnliche Stärke an. Ein anderes Gebiet relativer Ruhe findet sich im südlichen Indiana, in Illinois und Alabama. Sehr merkwürdig ist, dass am 6. Februar im südlichen Indiana und in Illinois ein starkes Erdbeben sich gezeigt hat, und dass die Ausdehnung desselben zusammenfällt mit der Ausdehnung des Minimumgebietes beim Erdbeben vom 31. August; diese Uebereinstimmung ist vielleicht nur eine zufällige. In dem jüngeren Delta des unteren Mississippi nimmt die Intensität schnell ab; und auch aus den Mittelstaaten werden Gegenden von verhältnissmässig geringer Intensität angegeben,

deren Begrenzung jedoch wegen der Schwierigkeit der Intensitätsschätzung nicht fehlerfrei ausgeführt werden kann.

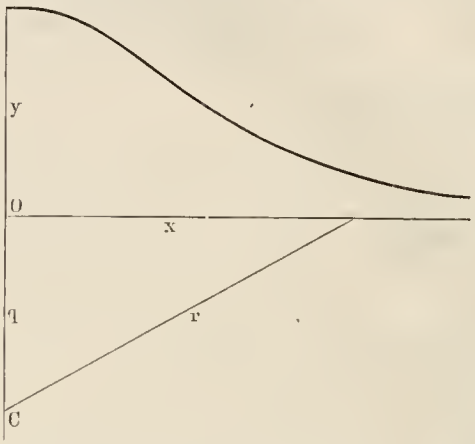
In den Staaten Nordcarolina, Südcarolina, Georgia und im nordöstlichen Florida, das ist überall innerhalb 250 Miles vom Centrum, war die Energie der Stösse sehr gross und verbreitete überall Schrecken; in den Städten, welche innerhalb 200 Miles von Charleston entfernt sind, haben Häuser und Gebäude mehr oder weniger von den Erschütterungen gelitten; und diese Beschädigungen nehmen an Ausdehnung und Intensität zu, je mehr man sich dem Mittelpunkte der Störung nähert; die Städte Atlanta, Augusta und Columbia liefern hierfür deutliche Beweise. Kommt man dem Erschütterungscentrum noch näher, so nimmt die Intensität in jeder Beziehung zu, und das Gebiet unmittelbar über dem Herde zeigt, wie bei grossen Erdbeben stets, Erscheinungen, welche verschieden sind von den in einiger Entfernung beobachteten; sie unterscheiden sich nicht bloss dem Grade, sondern auch der Art nach, und ihre besondere Form hört ziemlich plötzlich auf, wenn man vom Gebiete des Epicentrums sich nach aussen begiebt. Die Erscheinungen im Centrum werden nämlich durch senkrechte Bewegung der Erde hervorgebracht, während weiter auswärts die horizontale Componente der Bewegung das Uebergewicht bekommt; und der Uebergang ist ein ziemlich schneller. Das Epicentrum und das umgebende Gebiet verdienen daher die sorgfältigste Beachtung, weil man hier am ehesten Aufschluss über den Ursprung und die Natur des Erdbebens erwarten darf.

Dieses Gebiet grösster Stärke zu bestimmen, ist bei der Unsicherheit der Intensitätsmessungen sehr schwierig; die Herren Dutton und Hayden haben nun hierzu einen neuen, auf theoretischer Grundlage basirenden Weg eingeschlagen, der zu sehr interessanten Ergebnissen geführt hat.

Sie gehen von der Annahme aus, dass der Impuls des Erdbebens eine Energie ist, die als elastische Welle durch die Gesteine der Tiefe fortgeleitet wird, und deren Fortpflanzung und Intensitätsänderung den allgemeinen Gesetzen der Wellenbewegung unterliegt. Den Einwand, dass die Gesetze der Wellenbewegung nur für gleichmässige, elastische und isotrope Medien gültig sind, die Erde hingegen diese Eigenschaften nicht besitzt, erkennen sie vollkommen an, aber sie haben den Einfluss der Ungleichmässigkeit der Gesteine untersucht und gefunden, dass die dadurch bedingte Abweichung nicht so gross ist, dass man von der Anwendung dieser Gesetze abstrahiren müsste.

Entsteht eine elastische Welle in Punkt C, der in der Tiefe q unter der Oberfläche liegt, und ist die Intensität in dem Abstande Eins von C gleich a, dann wird diese Intensität am Epicentrum O gleich a/q^2, da sie umgekehrt proportional ist dem Quadrate der Entfernung. An einem anderen Punkte der Oberfläche, dessen Entfernung vom Epicentrum gleich x ist, beträgt die Intensität a/r^2; und wenn man die Intensität mit y bezeichnet, hat man $y = a/r^2 = a/(q^2 + x^2)$. Diese Gleichung drückt die Curve aus, welche die Abnahme der Intensität darstellt längs einer vom Epicentrum ausstrahlenden Linie.

Charakteristisch für diese Curve ist der Contrast zwischen der Schnelligkeit, mit welcher die Intensität



in der Nähe des Epicentrums abnimmt, und der Langsamkeit der Abnahme in grösseren Entfernungen: In der Entfernung vom Epicentrum, die gleich ist der Tiefe des Herdes, fällt die Intensität auf die Hälfte, in der doppelten Entfernung sinkt sie auf ein Fünftel, in der dreifachen Entfernung auf ein Zehntel der Intensität am Epicentrum u. s. f. Dieses Verhältniss eröffnet die Möglichkeit, die Tiefe des Herdes annähernd zu schätzen, wenn man das Verhältniss der Intensitätsabnahme an der Oberfläche in der Nähe des Epicentrums kennt. Bei einem sehr starken Erdbeben und in einer so ebenen und gleichmässigen Gegend, wie die Umgebung von Charleston, kann man dies Verhältniss mit roher Annäherung an die Genauigkeit finden. Die Intensität des Stosses am Epicentrum ist sowohl von der Gesammtenergie wie von der Tiefe des Herdes abhängig, und es kommt nun darauf an, ein Kriterium dafür zu finden, ob die Wirkung von einem starken, tiefen oder von einem schwachen, oberflächlicheren Stosse herrührt.

Offenbar giebt es für jeden Stoss eine bestimmte Entfernung vom Epicentrum, wo die Abnahme der Intensität an der Oberfläche ein Maximum ist. Diese Abnahme ist nämlich mit zunehmender Entfernung anfangs immer grösser und wird dann immer kleiner. Der Punkt, an dem die zunehmende Abnahme der Intensität in eine abnehmende übergeht, ist der Wendepunkt der Curve, dessen Coordinaten durch Differenzirung der Gleichung der Curve gefunden werden; man erhält für denselben den Ausdruck $\pm x = q/\sqrt{3}$, also einen Ausdruck, in welchem der Werth a nicht mehr enthalten ist, der nur abhängt von der Tiefe des Herdes. Diese Eigenschaft der Intensitätscurve macht uns unabhängig von einem absoluten Maasse der Intensität; und wenn man nur annähernd die Punkte der Oberfläche auffinden kann, an denen die Intensität am schnellsten abfällt, dann findet man die Tiefe des Herdes.

Für das Erdbeben von Charleston hat Herr Sloan unmittelbar nach dem Ereigniss sehr sorgfältige Aufnahmen über das Epicentrum gemacht. Nach denselben bildet die Streeke, welche die heftigste Wirkung des Erdbebens umfasst, eine Ellipse von 26 Miles Länge und von etwa 18 Miles grösster Breite; die grosse Axe dieses Gebietes bildet eine Curve, welche Charleston die concave Seite zukehrt und 14 bis 16 Miles von dieser Stadt westlich und nordwestlich entfernt ist. Längs dieser Linie giebt es drei Punkte, welche die Charaktere des Epieentrums besitzen; der nördlichste hatte die grösste Intensität, dann folgte der südlichste; beide sind etwa 12 Miles von einander entfernt. Auf der ganzen Strecke dieses Gebietes machte der Boden Bewegungen, bei denen die verticale Componente überwog. Die Randtheile dieses Gebietes, in denen der Charakter der Bewegung sich änderte, scheint sehr gut bestimmt, so dass die Punkte, an denen die Intensität am raschesten abnahm, bis auf 1 bis 2 Miles genau nach beiden Seiten des Epiecntrums bestimmt werden konnten. Aus den Entfernungen dieser Punkte vom nördlichsten Foeus ergab sich die Tiefe des Herdes zu 12 Miles, mit einem wahrscheinlichen Fehler von 1 bis 2 Miles. Dieselbe Tiefe wurde aus den beiden anderen Centren berechnet, doch sind hier die wahrscheinlichen Fehler etwas grösser.

Dieser neuen Methode, die Tiefe der Erdbebenherde, jener irgendwie gestalteten und ausgedehnten Orte im Inneren der Erde zu bestimmen, in denen die Impulse der Erdersehütterungen entstehen, dieser neuen Methode glauben die Herren Dutton und Hayden bedeutende Vorzüge vor den anderen bisher benutzten zuerkennen zu müssen, namentlich bei sehr starken Erdbeben und in ziemlich homogenem Terrain. In diesen Fällen wird es immer leicht sein, Punkte zu beiden Seiten des Centrums genau zu bestimmen, an denen die Intensitätsabnahme am grössten ist, und aus diesen Punkten kann die Tiefe des Herdes leicht abgeleitet werden.

Die für das Charlestoner Erdbeben gefundene Tiefe des Herdes halten die Autoren für die grösste, in welcher in den letzten 150 Jahren Erdbeben entstanden sind. Diese Vergleichung basirt auf der Ausdehnung und Intensität der Erdbeben, und wenn sie auch nur eine ganz allgemeine ist, so glauben die Autoren doch so viel sicher behaupten zu können, dass alle Schätzungen, die zu einer grösseren Tiefe als 12 Miles geführt, einer erneuten Prüfung dringend bedürfen.

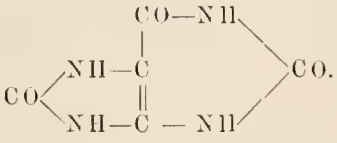
Die Bemühungen, einige Angaben über die Amplitude der Erdbewegung zu erhalten, waren erfolglos. Nur in Charleston wurden einige Beobachtungen gemacht, die kaum anders erklärt werden können als durch eine Amplitude von 10 Zoll bis 1 Fuss. Solche Amplituden sind aber höchst wahrscheinlich nur auf einige Punkte beschränkt.

In Betreff der Zeitangaben, aus denen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erschütterung berechnet werden muss, sind die Resultate noch nicht zum Abschluss gebraeht. Die Berichte sind den Herren Rockwood und Newcomb übergeben, welche ihre Arbeiten noch nicht beendet haben. Die Sehwierigkeit für die Bestimmung der Fortpflanzungsgesehwindigkeit wird noch keineswegs beseitigt sein, wenn alle Zeitangaben genau reducirt sind; denn die Phase der Erschütterungswelle, welche zur Pereeption gelangte und verzeichnet worden, wird bei den einzelnen Beobaehtern eine sehr verschiedene sein und lässt sich schwer genau ermitteln. Eine Reihe einzelner, ziemlich zuverlässiger und genau präcisirter Zeitangaben wird vorläufig angeführt, aus denen sich das überraseheude Resultat ergiebt, dass die Erdbebenwelle sieh mit einer Gesehwindigkeit von mehr als 5000 m in der Secunde fortgepflanzt hat. Die Herren Dutton und Haydeu sind der Meinung, dass die bedeutend kleineren Geschwindigkeiten, welche aus den Erdbeben in Europa abgeleitet worden, keine normalen Werthe darstellen oder auf Irrthümern beruhen. Eine Vergleichung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Wellen in Granit mit den experimentell bestimmten Gesehwindigkeiten des Schalles in Stahl giebt für erstere den Werth 4450 m in der Secunde. Ferner hat Herr Abbott bei den Sprengungen in Hell Gate Fortpflanzungsgesehwindigkeiten der Erderschütterung beobachtet, welche der Fortpflanzung der Charlestoner Erdbeben sehr nahe kommen. Definitive Sehlussfolgerungen müssen noch vorbehalten bleiben.

J. Horbaczewski: Ueber eine neue Synthese und die Constitution der Harnsäure. (Monatshefte für Chemie. 1887, Bd. VIII, S. 201.)

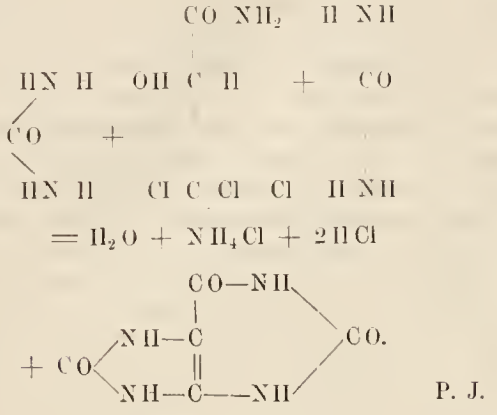
Herr Horbaeczewski hatte bereits 1882 durch Zusammenschmelzen von Glycocoll und Harnstoff geringe Mengen von Harnsäure auf künstlichem Wege erhalten. Allein diese Reaction lieferte eine äusserst minimale Ausbeute und war ausserdem theoretiseh nicht recht verständlich, so dass man sie als eine eigentliche Synthese jenes so wichtigen Naturproducts kaum gelten lassen konnte. Herr Horbaczewski hat aber seitdem dieses Ziel nicht aus den Augen gelassen und ist nun in der Lage, uns in der vorliegenden Abhandlung über eine recht ausgiebige Synthese der Harnsäure berichten zu können, welche zudem für unsere Kenntniss ihrer Constitution von höchster Bedeutung ist.

Für die Struetur der Harnsäure hatte 1877 Herr Medicus als wahrscheinlichsten Ausdruck die folgende Formel aufgestellt:



Von der Voraussetzung der Richtigkeit dieser Anschauung ging Herr Horbaczewski bei seinen Versuchen aus, und es gelang ihm schliesslich, dieselbe vollauf zu bestätigen, indem er durch Schmelzen von Trichlormilchsäureamid ($CCl_3.CH(OH)$

. CO. NH_2) mit Harnstoff (NH_2 . CO . NH_2) etwa 15 Proc. der theoretisch möglichen Ausbeute an Harnsäure erhielt. Die Reaction verläuft nach dem Schema:



P. J.

R. Nahrwold: Ueber Luftelektricität. (Ann. d. Physik. 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 448.)

Jeder mit statischer Elektricität geladene Körper verliert in der Luft mit der Zeit einen grossen Theil seiner Elektricität, und dieser Verlust erfolgt um so schneller, wenn er durch eine Spitze stattfindet kann. Die Elektricität geht an die umgebende Luft über und kann in derselben nachgewiesen werden. In einer 1878 publicirten Untersuchung hatte Herr Nahrwold gefunden, dass, wenn der Abfluss der Elektricität aus einer Spitze in abgeschlossenem Raume stattfindet, hierbei vornehmlich die in der Luft enthaltenen Staubtheilchen die Entladung übernehmen, indem sie elektrisirt werden und sich dann schnell an die Wände des abschliessenden Gefässes begeben, wo sie durch eine Glycerinschicht festgehalten werden können. In dieser Weise konnte ein abgeschlossener Raum durch Elektrisiren staubfrei gemacht werden, ein Verfahren, das später selbstständig von den Herren Lodge und v. Obermayer gefunden und zur Beseitigung des Rauches praktisch vorgeschlagen wurde. Versuche, diese Wirkung nachzuweisen, lassen sich leicht in einer abgeschlossenen Glasglocke, in welche Tabaksrauch geblasen wird, anstellen.

Die Frage, ob die Luft als solche mit geladen werde oder nicht, bedurfte nach diesen Erfahrungen noch weiterer Untersuchung. Denn während einerseits beobachtet war, dass in einem durch Elektrisirung möglichst staubfrei gemachten Raume durch einen elektrisch glühenden Platindraht der Luft eine Ladung gegeben werden kann, so lagen doch andererseits Erfahrungen vor, welche zeigten, wie schwierig es ist, ganz staubfreie Luft zu erhalten; die Frage nach der Elektrisirung der Luft musste daher exacteren Experimenten unterzogen werden.

In einer Glasglocke, deren Inneres luftdicht abgeschlossen war, konnte eine Ladung der eingeschlossenen Luft mittelst fallender Quecksilbertropfen zu jeder beliebigen Zeit gemessen werden. Zum Zwecke der Zuführung der Elektricität ragte in den Raum ein metallischer Spitzenapparat und ein zwischen zwei Elektroden eingeklemmter Platindraht, der elektrisch glühend gemacht werden konnte; die den Spitzen zugeführte Elektricität konnte man durch ein Funkenmikrometer messen; unter die Glocke konnte mittelst eines Blasebalges entweder frische Luft oder durch Baumwolle filtrirte eingeführt werden.

Mit diesem Apparate angestellte Versuche lehrten, dass nach Einführung frischer Luft die Ladung von den Spitzen aus sehr bald einen sehr hohen Grad erreichte, dann aber bei weiterer Elektrisirung abnahm und auf ein Minimum sank. Dies Ergebniss entsprach den früheren Resultaten; die staubhaltige Luft wurde nämlich schnell maximal elektrisirt, durch die Elektrisirung wurde die Luft staubfrei und damit sank ihre Elektrisirbarkeit auf ein Minimum. Wenn man nun den Platindraht ins Glühen brachte, wurde die Luft wieder ladungsfähig; aber diese Ladungsfähigkeit nahm mit der Zeit, die seit dem Glühen des Platindrahtes verstrich, wieder ab und sank wieder auf ein Minimum. Sprach diese Abnahme der Ladungsfähigkeit schon dafür, dass es sich bei dem Einflusse der glühenden Drähte sehr wahrscheinlich um ein Beladen der Luft mit kleinen, festen, von den glühenden Drähten abgeschleuderten Partikeln handle, die wie der Staub wirkten, so bestätigten directe Versuche diese Deutung vollkommen. Es wurde dieses Abschleudern sowohl durch den Gewichtsverlust der Drähte beim Glühen, wie durch den Beschlag der Glaswände mit diesen abgeschleuderten Metallpartikelchen nachgewiesen.

Nach diesen Versuchen hält es Herr Nahrwold für sehr wahrscheinlich, dass reine atmosphärische Luft (die von festem und flüssigem Staube ganz frei ist), und vermuthlich auch andere Gase, nicht statisch elektrisirt werden kann.

Bericht der Commission zur Untersuchung von Pasteur's Behandlung der Hydrophobie. (Nature. 1887, Vol. XXXVI, p. 232.)

Vom englischen Ministerium des Inneren wurde im April vorigen Jahres eine Commission aus den Herren James Paget, T. Lauder Brunton, George Fleming, Joseph Lister, Richard Quain, Henry E. Roscoe, J. Burdon Sanderson und Victor Horsley ernannt, welche die Pasteur'sche Behandlung der Hundswuth untersuchen sollte. Im Juni d. J. hat diese Commission ihren Bericht erstattet, dem das Wesentlichste über diese wissenschaftlich und praktisch ebenso wichtige wie viel umstrittene Frage entnommen werden soll. [Es sei hierbei auf die Mittheilung des Herrn v. Frisch (Rdsch. II, 123), welche denselben Gegenstand behandelt, verwiesen. Ref.]

Die Commission hat es für zweckmässig gehalten, dass einige Mitglieder gemeinschaftlich mit Herrn Horsley, dem Secretär der Commission, nach Paris reisen, um von Herrn Pasteur selbst Auskunft zu erhalten, seine Behandlungsmethode zu beobachten und eine Anzahl von ihm geimpfter Personen zu untersuchen; ferner sollte von Herrn Horsley

eine Reihe sorgfältiger Experimente über die Wirkungen derartiger Impfungen auf Thiere angestellt werden. Die Beobachtungen und Experimente sind in ausführlichem Detail beschrieben in Beilagen zu dem Hauptberichte, welcher eine Zusammenfassung der Thatsachen und der Schlüsse enthält. Nach diesem Berichte bestätigen die Versuche Horsley's die Entdeckung Pasteur's, dass man Thiere gegen die Infection mit Hundswuth schützen könne. Die allgemeinen durch sie erwiesenen Thatsachen werden wie folgt formulirt:

„Wenn ein Hund oder ein Kaninchen, oder ein anderes Thier von einem tollen Hunde gebissen ist und der Hundswuth erliegt, kann man von dem Rückenmark desselben eine Substanz erhalten, welche, einem gesunden Hunde oder anderen Thiere eingeimpft, ähnliche Wuthkrankheit hervorruft, wie sie direct entstehen würde durch den Biss eines tollen Thieres; höchstens unterscheidet sie sich nur darin, dass die Incubationszeit zwischen der Impfung und dem Auftreten der charakteristischen Symptome verändert ist.

Die so durch Impfung übertragene Hundswuth kann durch ähnliche Impfungen durch eine Reihe von Kaninchen übertragen werden unter deutlicher Zunahme der Intensität.

Aber das Gift in dem Rückenmarke von Kaninchen, welche in dieser Weise an eingeimpfter Hundswuth erlegen sind, kann, wenn man in der von Pasteur angegebenen, in der Beilage näher beschriebenen Weise die Rückenmarke trocknet, allmälig so geschwächt oder gemildert werden, dass es nach einer bestimmten Reihe von Tagen des Trocknens gesunden Kaninchen oder anderen Thieren eingespritzt werden kann ohne Gefahr, Tollwuth zu erzeugen.

Und wenn man an jedem folgenden Tage das Virus eines kürzere Zeit getrockneten Markes als das am vergangenen Tage benutzte anwendet, kann ein Thier fast sicher geschützt werden gegen die Hundswuth, sowohl gegen die von dem Biss eines tollen Hundes oder anderen Thieres, als auch gegen die von irgend einem Verfahren subcutaner Impfung entstehende.

Der Schutz gegen die Hundswuth wird durch die Thatsache bewiesen, dass, wenn in dieser Weise geschützte Thiere und andere nicht geschützte von demselben tollen Hunde gebissen werden, keiner der ersten Reihe an Hundswuth sterben wird, während mit seltenen Ausnahmen alle der zweiten Reihe erliegen.

Es kann daher als sicher betrachtet werden, dass Herr Pasteur eine Methode des Schutzes gegen Hundswuth entdeckt hat, die ähnlich ist dem Schutze, welchen das Vacciniren gegen die Pocken gewährt. Man könnte kaum die Wichtigkeit dieser Entdeckung überschätzen sowohl in Betreff ihres praktischen Nutzens, wie ihrer Verwerthung in der allgemeinen Pathologie. Sie zeigt eine neue Methode der Impfung, oder wie Herr Pasteur es zuweilen nennt, der Vaccination, die in ähnlicher Weise vielleicht angewendet werden könnte zum Schutz von Menschen und Thieren gegen andere sehr intensive Arten von Virus.

Die Dauer der Immunität gegen die Hundswuth, welche durch die Impfung mitgetheilt wird, ist noch nicht festgestellt; aber während der zwei Jahre, die verstrichen sind, seitdem sie zuerst erwiesen war, waren keine Anzeichen vorhanden, dass sie beschränkt sei."

Der Bericht geht nach diesem wörtlich wiedergegebenen ersten Theile auf die Behandlung der von angeblich tollen Hunden gebissenen Menschen ein, wie sie Herr Pasteur auf Grund der mitgetheilten Erfahrungen eingeführt hat. Es wird die Schwierigkeit der Statistik in diesem Punkte betont, da nicht immer festgestellt werden könne, ob die Hunde, welche gebissen haben, wirklich toll gewesen, und weil die Art des Bisses, die sofortige Aetzung der Wunde und die Individualität der Hunde so grossen Einfluss haben, dass die bisherigen Angaben über die Mortalität von gebissenen Menschen zwischen 5 und 60 Proc. variiren.

Aus den Notizen des Herrn Pasteur wurden beliebige 90 Fälle genommen, unter denen 24 unter erschwerenden Umständen gebissene Kranke, die nach der Pasteur'schen Methode behandelt worden sind. Von diesen hatte 18 Wochen nach der Behandlung kein einziger ein Zeichen der Hydrophobie gezeigt. „Somit war die persönliche Untersuchung von Herrn Pasteur's Fällen durch Mitglieder der Commission, soweit sie reichte, vollkommen befriedigend und überzeugte sie von der vollkommenen Genauigkeit seiner Aufzeichnungen."

In Rücksicht darauf, dass hin und wieder Menschen sich von Herrn Pasteur haben behandeln lassen, die nicht beweisen konnten, dass sie von tollen Hunden gebissen waren, glaubt die Commission die Resultate der behandelten Fälle mit der kleinsten Mortalität der gebissenen und nicht behandelten Fälle vergleichen zu dürfen; die allgemeine Statistik hat eine Mortalität von 5 Proc. im Minimum ergeben; die 2682 von Pasteur behandelten Fälle bieten hingegen nur eine Mortalität von 1 bis 1,2 Proc. Schlecht gerechnet waren also durch die Behandlung nicht weniger als 100 Leben gerettet, was den Nutzen dieser Methode sicher erweise. Dasselbe Resultat ergebe die Betrachtung einzelner Gruppen von behandelten Fällen. Aus diesem Zahlenmaterial hält es die Commission für sicher, „dass die von Herrn Pasteur an Menschen, die von tollen Hunden gebissen waren, ausgeübte Impfung verhindert hat das Auftreten der Hydrophobie bei einer grossen Anzahl, welche, wenn sie nicht geimpft worden wäre, an dieser Krankheit gestorben wäre".

Der Bericht geht weiter auf die Frage ein, ob die Behandlung selbst eine gefährliche sei, und leugnet dies für die ursprüngliche Methode, lässt es jedoch für die neue, verschärfte Methode (Rdsch. II, 123) unentschieden. Die Ausführungen über diesen Punkt, wie die allgemeinen Vorschläge zur Verhütung der Hundswuth durch polizeiliche Vorschriften, mit

welchen der allgemeine Bericht schliesst, müssen im Original nachgelesen werden.

J. L. E. Dreyer: Ueber einige Nebelflecke, die bisher für veränderlich oder mit Eigenbewegung behaftet gehalten werden. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1887, Vol. XLVII, p. 412.)

Vergleicht man die Angaben verschiedener Beobachter über die Nebelflecke, so findet man unter ihnen oft so grosse Abweichungen, dass von Zeit zu Zeit mehr oder weniger positiv behauptet worden ist, diese Objecte seien veränderlich oder sie ändern mit der Zeit ihre Positionen und besitzen Eigenbewegung. Viele von diesen Behauptungen können von vornherein zurückgewiesen werden, da sie zu wenig Rücksicht genommen sowohl auf die grossen Schwierigkeiten, welche den Beobachtungen der Nebelflecke anhaften, als auch auf den bedeutenden Einfluss, den die Beschaffenheit unserer Atmosphäre in den verschiedenen Nächten ausübt; andere jedoch sind durch unzweifelhafte Thatsachen begründet oder scheinen dies wenigstens zu sein.

Das bekannteste Beispiel eines Nebels, der gänzlich verschwunden, liefert der Hind'sche Nebel im Taurus; diese Thatsache ist sicher und unbestritten. Chacornac's Nebel (G. C. 1191), der zwar nur von diesem Beobachter gesehen worden, hat zweifellos gleichfalls an einem Orte existirt, wo seitdem kein Nebel gesehen worden ist. Aber diese beiden Fälle sind die einzigen, welche ganz sicher sind. Wohl können auch einige von William Herschel's Nebeln nicht mehr gesehen werden, aber allgemein ist man jetzt der Ueberzeugung, dass es sich entweder um Kometen gehandelt habe, oder dass sich Irrthümer in die Positionsangaben eingeschlichen haben.

Verfasser hatte nicht die Absicht, all die zahlreichen Fälle zu untersuchen, in denen die einzelnen Beobachter in ihren Angaben über die Helligkeit der Nebelflecke abweichen. Sehr wahrscheinlich erklären atmosphärische oder instrumentelle Umstände diese Abweichungen; die Möglichkeit, dass Nebel ihre Helligkeit ändern, kann übrigens nicht geleugnet werden, seitdem man sich von dem vollständigen Verschwinden zweier überzeugt hat. Hingegen hat Herr Dreyer all diejenigen Objecte discutirt, von denen vermuthet wird, dass sie ihre Gestalt oder ihren Ort veräudert haben, es sind dies im Ganzen 18 Objecte. Das Resultat dieser Untersuchung ist dahin zusammenzufassen, dass nicht ein einziger Fall als sicher nachgewiesen betrachtet werden kann. „Wenn wir mikrometrische Beobachtungen dieser interessanten Objecte anstellen, müssen wir uns bescheiden, für ungeborene Generationen zu arbeiten, oder wenigstens nicht unmittelbare und überraschende Resultate zu erwarten, die sich in populären Schriften sehr schön ausnehmen würden."

C. Lang: Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter in Süddeutschland. Vorläufige Mittheilung. (Beobachtungen der meteorol. Stationen in Bayern, 1887. Jahrg. VIII, 1886, Heft 4, S. XLVI.)

Die im Jahre 1886 in Süddeutschland beobachteten 150 einzelnen Gewitterzüge sind in vorstehender Abhandlung zur Feststellung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter rechnerisch verwerthet und zur Controle der hierbei gewonnenen Zahlen wurden die Beobachtungen aus den fünf Jahren 1882 bis 1886 in einer vorläufigen Zusammenstellung herangezogen; später soll das gesammte, vorliegende Beobachtungsmaterial, das bis zum Jahre 1879 zurückreicht, ausführlich discutirt und an entsprechende Untersuchungen aus anderen Ländern angeschlossen werden. An dieser Stelle wird es genügen, die Hauptresultate dieser ersten Bearbeitung in des Verfassers Zusammenfassung wiederzugeben.

Die mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter beträgt in Süddeutschland nach fünfjährigem Durchschnitt, in genauer Uebereinstimmung mit der in Frankreich, 41 km in der Stunde und übertrifft die, welche sich für Norwegen und Italien herausgestellt, ziemlich beträchtlich. (Für das Jahr 1886 allein hatte sich ein Jahresmittel von 37,7 km, ein Minimum von 10 und ein Maximum von 78 km ergeben.) Es liegt also zwischen Nordsee und Mittelmeer ein Maximum der Geschwindigkeit der Gewitterfortpflanzung, so dass vom Main bis zu den Alpen schon eine nicht unerhebliche Abnahme dieses Elementes erkennbar ist.

Dabei ziehen, in Uebereinstimmung mit den von Herrn Ferrari für Frankreich und Italien gefundenen Ergebnissen, die Gewitter, welche aus dem westlichen Halbkreise kommen, rascher als die von Osten herannahenden, und zwar ergiebt sich für Süddeutschland die grösste Geschwindigkeit bei der Herkunft aus WSW und W, die geringste bei der aus N und NNE.

Der jährliche Gang der Gewitterfortpflanzungsgeschwindigkeit weist ein ausgesprochenes Maximum für die Wintermonate, ein Minimum für April und Mai, sowie ein secundäres für den September auf, das Minimum also für jene Zeiten, da die Gewitter östlicher Herkunft die grösste Häufigkeit besitzen.

Der tägliche Gang der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter zeigt ähnlich wie jener des Luftdrucks eine Doppelwelle, jedoch ungefähr entgegengesetzten Sinnes von letzterem, so dass das Maximum der Zuggeschwindigkeit auf die späten Nacht- und frühen Morgenstunden, ein secundäres auf die Zeit 1 bis 3 h. p. fallen, während Minima in den späteren Vormittags- und Nachmittagsstunden zu erkennen sind.

Fassen wir endlich die beiden letzten Resultate zu einem zusammen, so findet man, nahezu gleichlautend mit Herrn Hellmann (Rdsch. I, 73) dass die Gewitter in der kalten Jahres- und Tageszeit am raschesten fortschreiten.

William Brown: Die Wirkungen des Erschütterns und des Anlassens auf die magnetischen Momente von Stahlmagneten. (Philosophical Magaz. 1887, Ser. 5, Vol. XXIII, p. 420.)

Den Verlust an magnetischem Momente, welchen ein Stahlmagnet erleidet, wenn er erst einmal und dann dreimal hinter einander durch Hinabfallen aus 1,5 m Höhe erschüttert wird (vgl. Rdsch. II, 194), hat Herr Brown weiter untersucht an 15 Magneten, die aus drei verschiedenen Stahlsorten angefertigt waren. Von allgemeinerem Interesse sind aus der zweiten Reihe der nach ganz gleicher Methode ausgeführten Experimente die Beobachtungen über den Einfluss des Anlassens.

Zunächst wurde festgestellt, dass von den glasharten Magneten der drei Stahlsorten die Sorte I, welche Schwefel und mehr Kieselsäure als die beiden anderen enthielt, das kleinste magnetische Moment (60,33 pro g) und den kleinsten Gesammtverlust (1,37) in Folge der Erschütterungen zeigt, die Sorte II mit kleinstem Kieselsäure-, mässigem Mangan- und stärkstem Phosphorgehalt das grösste Moment (72,16) bei mittlerem Gesammtverlust (2,85) und die Sorte III mit grösstem Mangangehalt das mittlere Moment (70) und den grössten Gesammtverlust (5,20) zeigen. Die Stahlsorten II und III waren beide schwefelfrei und hatten nur ¼ des Kohlenstoffs der Sorte I. „Alle drei Sorten wurden stets gleichmässig bei verschiedenen Temperaturen und verschieden lange

angelassen, hierbei wurde das magnetische Moment und der Gesammtverlust in Folge der Erschütterung in nachstehender Weise verändert.

Wurden die Magnete eine Stunde lang bei 100° angelassen, dann wurde das magnetische Moment von I höher (62,3), von II blieb es unverändert und von III wurde es kleiner (67,5). Der Gesammtverlust durch Erschütterung wurde bei I und II höher (2,84 und 3,45) und bei III kleiner (4,57). Ein zweites Anlassen auf 100°, das zwei Stunden anhielt, brachte im Ganzen keine wesentliche Aenderung hervor, nur bei der Sorte III wurde der Gesammtverlust grösser (6,13).

Sämmtliche Magnete wurden dann eine halbe Stunde lang bei 236° angelassen. Das magnetische Moment wurde hierdurch bei den Sorten II und III etwas vermindert; die auffallendste Wirkung aber war, dass der Gesammtverlust bei allen drei Sorten um das Dreifache gesteigert war; er betrug jetzt bei I 9,04, bei II 14,42, bei III 18,61. Als dann die Magnete zum zweiten Male eine halbe Stunde bei 236° angelassen wurden, stiegen die Gesammtverluste in Folge der Erschütterungen bei I auf 15,9, bei II auf 29,2 und bei III auf 26,2; die entsprechenden magnetischen Momente waren resp. 60, 59,8 und 57,1. — Die Magnete blieben nun neun Monate ruhig liegen und ergaben dann, genau in gleicher Weise untersucht, die magnetischen Momente für I 48,89, für II 40,68, für III 41,46; die Gesammtverluste in Folge der Erschütterung betrugen bei I 1,6, bei II 3,34 und bei III 2,44.

Diese Zahlen bringen die grossen Aenderungen der Magnete in Folge des Anlassens zur klaren Anschauung.

C. Fabre: Thermische Untersuchungen über die Selenverbindungen. (Annales de Chimie et de Physique. 1887, Ser. 6, T. X, p. 472.)

Aus vorstehender, im Laboratorium des Herrn Berthelot ausgeführten Untersuchung über die Wärmeverhältnisse der verschiedenen Selenverbindungen ist von allgemeinerem Interesse der Abschnitt, welcher die Umwandlung der verschiedenen allotropen Modificationen dieses wegen seiner Lichtempfindlichkeit merkwürdigen Elementes behandelt.

Das Selen kennt man bereits seit Berzelius und Mitscherlich in drei verschiedenen Zuständen, nämlich amorph, glasig und metallisch. Man erhält das amorphe Selen, wenn man eine Lösung seleniger Säure durch schweflige Säure fällt; erhitzt man den Niederschlag auf 96° bis 97°, dann verwandelt er sich in das metallische Selen. Durch Einwirkung der Luft auf eine Lösung eines Alkaliselenürs erhält man einen Niederschlag, der später krystallinisch wird; dieses amorphe Selen gehört bereits zum metallischen, denn beim Erwärmen auf 97° verändert es sich nicht und hat auch die Dichte (4,78) des metallischen Selens; auch Selenwasserstoff giebt unter der Einwirkung der Luft metallisches Selen. Wirkt selenige oder schweflige Säure auf Selenwasserstoff, so erhält man hingegen das amorphe Selen. Das glasige Selen bildet sich regelmässig, wenn geschmolzenes Selen plötzlich abgekühlt wird; es hat spiegelnden Glanz, glasigen Bruch, eine Dichte von 4,258 und verwandelt sich bei 97° in das metallische Selen.

Herr Fabre hat nun nach der von Herrn Berthelot für thermochemische Untersuchungen eingeführten Methode mit einem Apparate, der für die speciellen Zwecke der Untersuchung besonders eingerichtet war, die Wärmeerscheinungen gemessen, welche auftreten erstens bei der Umwandlung des glasigen Selens (Dichte = 4,26) und zweitens bei der Umwandlung des amorphen Selens, welches aus dem Selenwasserstoff durch selenige Säure gefällt worden, in metallisches Selen.

Das glasige Selen gab in drei Messungen pro Aequivalent Selen eine Wärmeentwickelung von 2,79 Cal., das amorphe Selen im Mittel aus zwei Bestimmungen eine Wärmeentwickelung von 2,67 Cal., also ziemlich die gleiche Wärmemenge. In beiden Fällen überzeugte sich Verfasser davon, dass die Umwandlung eine vollständige gewesen und dass die Masse die Dichte des metallischen Selens 4,79 angenommen.

Dieses Resultat ist noch durch eine chemische Methode geprüft worden. Herr Fabre maass die Lösungswärme von I Aequivalent Selen in Bromwasserstoff und erhielt dabei, wenn er metallisches Selen anwandte, + 21,46 Cal., mit Selen, das aus Selenmetallen durch die Einwirkung der Luft entstanden, + 21,65, mit glasigem Selen hingegen + 24,34 Cal.

Herr Fabre kommt daher zu folgendem Schluss:
Glasiges Selen = Metallisches Selen + 2,84 Cal.
Amorphes Selen = glasiges Selen.
Selenniederschlag aus Selenmetallen = metallisches Selen.

Alois Handl: Ueber den Farbensinn der Thiere und die Vertheilung der Energie im Spectrum. (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissensch. Math. naturw. Classe, Abth. 2, Bd. XCIV, S. 935.)

In einer vor zwei Jahren veröffentlichten, eingehenden Untersuchung über das Verhalten einer grösseren Anzahl niederer Thiere gegenüber verschiedenen Lichtintensitäten und verschiedenen Farben hatte Herr Vitus Graber folgende Gesetzmässigkeiten gefunden: 1) Alle untersuchten Thiere lassen sich in lichtfreundliche und lichtfeindliche eintheilen; d. h. ein Theil der Thiere sucht stets die helleren, ein anderer Theil stets die dunkleren Abschnitte eines ihnen zur Verfügung gestellten Raumes auf; das Verhältniss der Anzahl dieser beiden Gruppen drückt den Grad der Lichtempfindlichkeit, den „photokinetischen Reactionsquotienten" aus. 2) Thiere, welche sich im weissen Lichte als lichtfreundlich oder lichtscheu erweisen, zeigen dieselbe Eigenschaft auch in jedem farbigen Lichte. 3) Neben dieser Empfindlichkeit für Lichtintensitäten zeigen die Thiere auch ein ausgesprochenes Farbengefühl, und zwar ziehen merkwürdiger Weise die lichtfreundlichen Thiere die Farben stärkerer Brechbarkeit denen von geringerer Brechbarkeit vor; sie sind lieber im Blau als im Grün, lieber im Grün als im Gelb, am unliebsten im Roth; die lichtscheuen Thiere verhalten sich gerade umgekehrt, sie ziehen das rothe Licht allen anderen Farben, und stets die minder brechbaren Farben den brechbareren vor. — Die Versuche waren mit diffusem Tageslicht angestellt, das durch Milchgläser oder Oelpapierschichten in seiner Intensität abgestuft und durch farbige Gläser oder Flüssigkeiten in seiner Farbe modificirt worden war.

Von physikalischen Betrachtungen ausgehend, kommt nun Herr Handl in der oben bezeichneten Abhandlung zu einer anderen Deutung der Graber'schen Befunde und zu einer eventuellen Verwerthung der thierischen Lichtempfindlichkeit für die Lösung wichtiger physikalischer Aufgaben.

Durch eine einfache Betrachtung über die Energie der Lichtstrahlen, welche hier übergangen werden kann, kommt Verfasser zu dem Ausdruck $I = Da^2/n^3\lambda^2$, welcher besagt: die absolute Intensität einer gegebenen Lichtmenge (I) ist einerseits der zweiten Potenz der Schwingungsweite (a) direct und der zweiten Potenz der Wellenlänge umgekehrt proportional, wenn die Brechung (n), welche das Licht beim Uebergang in das Mittel erfährt, vernachlässigt werden kann. Die Vertheilung der Energie im Spectrum hängt somit von dem Verhältnisse der Schwingungsweiten zu den Wellenlängen ab; sind diese einander proportional, dann ist die Energie in jedem Spectralstreifen, dessen Breite einer gleichen Zunahme der Wellenlänge entspricht, die gleiche; sind hingegen die Schwingungsamplituden aller Strahlen gleich, dann nimmt die Energie von den grösseren zu den kleineren Wellenlängen rasch zu, und wenn diese Energie bei dem Strahl $A = 1$ gesetzt wird, würde sie bei Strahl $E = 2{,}08$, bei $H = 3{,}68$ und bei Strahl R im Ultraviolett 5,71 betragen.

Zwischen den Schwingungsamplituden und den Wellenlängen findet nun bekanntlich überhaupt keine allgemein gültige, beständige Beziehung statt, da sich von einer Lichtquelle zur anderen und unter verschiedenen Umständen die relativen Intensitäten der einzelnen Bezirke wesentlich ändern; diese lässt sich zwar leicht bei Vergleichung der Wirkungen von Strahlen gleicher Wellenlänge bestimmen; aber bei Strahlen ver-

schiedener Wellenlängen ist dies deshalb nicht ausführbar, weil die Wirkungen des Lichtes zu mannigfache sind, und wir niemals im Stande sind, alle einzeln zu beobachten, sondern nur bei dem einen Körper z. B. die Wärme, beim anderen den Chemismus, beim dritten die Fluorescenz u. s. w. Herr Handl hält es daher der Mühe werth, nachzuforschen, ob nicht in den Sehorganen gewisser Thiere die Energie der einfallenden Lichtstrahlen in eine einzige messbare Form umgewandelt werde.

Die oben angeführten Ergebnisse des Herrn Graber scheinen nun in der That die Zulässigkeit dieses Weges anzudeuten. Es ist nämlich zunächst hervorzuheben, dass die von Graber gefundenen Thatsachen sich nur sehr schwer nach der von demselben gegebenen Deutung begreifen lassen. Die Thiere sollen neben dem Helligkeitsgefühl auch noch ein Farbengefühl besitzen, in Folge dessen sie eine Farbe der anderen vorziehen. Aber ist es schon auffallend, dass Gruppen der verschiedensten Thiere von den gleichen Farben Lust- und Unlustempfindungen erhalten sollen, so ist geradezu widersprechend die bei den Experimenten gefundene Thatsache, dass die lichtfreundlichen Thiere, denen Roth eine Unlustfarbe ist, welcher sie sogar ziemlich dunkles Blau vorziehen, das Roth bevorzugen, wenn es recht intensiv ist.

Viel einfacher lassen sich aber jene Regeln erklären, wenn man annimmt, dass die Versuchsthiere überhaupt keinen Farbensinn haben und nur einen solchen Helligkeitssinn, dass die Stärke ihrer Empfindungen der wahren Energie der Schwingungen proportional ist; denn da die Energie von der Wellenlänge derart abhängt, dass sie mit abnehmender Wellenlänge höchst wahrscheinlich zunimmt, so wird sehr einfach begreiflich, dass die lichtliebenden Thiere das Blau vorziehen, die lichtscheuen das Roth.

Die Richtigkeit dieser Vorstellungsweise lässt sich experimentell prüfen: Aus einem Spectrum (denn die Versuche, auch die Graber'schen, müssen überhaupt mit Spectralfarben angestellt werden) werden zwei Abschnitte, z. B. ein rother und ein grüner, herausgeschnitten und den Versuchsthieren zur Wahl gestellt; die Breiten werden so regulirt, dass die Intensitäten gleich sind, d. h. dass ihre Wirkung auf die Thiere die gleiche ist (in beiden Abschnitten stets gleich viel Thiere vorkommen). Nun werden beide Spaltbreiten auf das Doppelte vergrössert; sind die Thiere nur für die Helligkeit empfindlich, dann muss der Reactionsquotient wieder = 1 sein. Die Unveränderlichkeit des Reactionsquotienten bei gleichmässiger Veränderung der Lichtstärke wäre also ein Beweis für die Farbenblindheit der Thiere. Wäre aber dieser Beweis geliefert, und hätte man für eine Reihe von Wellenlängen die Spaltbreiten ermittelt, welche gleiche Wirkung auf die Thiere ausüben, so müssten diese Breiten umgekehrt proportional sein den absoluten Intensitäten, welche sich durch $Da^2/n^3\lambda^2$ ausdrücken liessen; da nun für die einzelnen Bezirke n und λ bekannt sind, so liessen sich die Werthe von a (die Schwingungsweiten, berechnen.

J. C. C. Loman: Freies Jod als Drüsensecret. (Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. 1886 bis 1887, 2. Ser., Deel I, p. 106.)

Die Beobachtung wurde bereits im Jahre 1882 auf einer Reise in Java gemacht und bezieht sich auf einen Käfer, Cerapterus 4-maculatus aus der Familie der Paussidae. Wie Verfasser angiebt, spritzt dieses Thier, wenn es beunruhigt wird, nach Art des Bombardierkäfers (Brachinus), unter deutlich wahrnehmbarem Geräusch eine Flüssigkeit in Gestalt eines bräunlichen Wölkchens aus dem Hinterleibe hervor. Wird das Thier in einem geschlossenen Gläschen einige Tage gehalten, so sammelt sich das Secret in Gestalt von hellbraunen Tröpfchen an der Wandung an, und es soll sich sowohl durch den Geruch, wie durch die Färbungen, welche auf Zusatz von Aether, Alkohol und Stärke entstehen, die Anwesenheit von freiem Jod in dem Secret zu erkennen gehen. Als Ursprungsort desselben bezeichnet Verfasser die Analdrüsen; als Reservoir und wohl zugleich als propulsorisches Organ diene eine birnförmige, seitliche Anschwellung. Die Anwesenheit von Jod in den Analdrüsen war jedoch nicht festzustellen; Verfasser glaubt daher an die Möglichkeit, dass das Jod ausserhalb des Körpers durch Verpuffung einer in den Drüsen gebildeten Jodstickstoffverbindung (? Ref.) entstände. F. M.

L. Mangin: Ueber die Diffusion der Gase durch cutinisirte Oberflächen. (Comptes rendus, 1887, T. CIV, p. 1809.)

Der Gasaustausch zwischen den Pflanzengeweben und der umgebenden Luft erfolgt bekanntlich auf zwei Wegen, nämlich theils durch Diffusion durch die Oberhaut, theils direct durch die Oeffnungen der Stomata. Die Durchgängigkeit der Oberhaut war bisher noch nicht genau bestimmt, obwohl Boussingault gezeigt hatte, dass bei Verschluss der Spaltöffnungen durch die Oberhaut hindurch der Gasaustausch in normaler Weise stattfinden könne. Herr Mangin hat daher die Diffusion verschiedener Gase durch die Oberhaut verschiedenster Pflanzentheile untersucht und hat sich das Material durch Maceration der betreffenden Gewebe mittelst des Bacillus amylobacter bei niedriger Temperatur in grösserer Ausdehnung rein dargestellt. Die Oberhaut wurde zwischen zwei Cylinder gebracht, welche je eine Röhre für die Zufuhr und für die Entnahme der Gasproben enthielten, und von denen eine noch ein Manometer und ein Thermometer enthielt. Sollte die Diffusion gegen Kohlensäure gemessen werden, so befand sich in dem einen Cylinder ein Schiffchen mit Lösung von kaustischem Kali, welches die entstehende Kohlensäure absorbirte.

In erster Reihe wurde der Einfluss des Druckes auf die Menge des diffundirten Gases untersucht, und zwar sind diese Versuche mit Luft, Sauerstoff und Wasserstoff ausgeführt. Die Messung der in derselben Zeit bei einem bestimmten Ueberdruck durch die Oberhaut hindurchgegangenen Gase ergab, dass die Volume der Druckdifferenz proportional waren. Die als Beispiele angeführten Werthe für Wasserstoff und Sauerstoff bewegen sich zwischen Ueberdrucken von 8,5 bis 58 mm Quecksilber.

Temperaturunterschiede zwischen den einzelnen Versuchen, die sich zwischen den Grenzen von 13° und 30° bewegten, ergaben, dass die Durchgängigkeit der Oberhäute sich nicht merklich verändere, wenn die Temperatur steigt.

Die Natur des Gases war für die Geschwindigkeit der Diffusion von grossem Einfluss. Im Ganzen wurden die von Graham angegebenen Werthe bestätigt. Für den Durchgang gleicher Volume Gas brauchte Kohlensäure die Zeit 1, Wasserstoff 2,75, Sauerstoff 5,50 und Stickstoff 11,50. Herr Maugin hat sich ferner überzeugt, dass das Verhältniss der Diffusionsgeschwindigkeiten sich nicht merklich verändert, wenn diese Gase durch verschiedene Membranen hindurchgehen.

Die Geschäftsführung der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, welche vom 18. bis 24. September zu Wiesbaden tagen wird, beginnt soeben mit der Versendung der Programme. An sämmtliche Aerzte Deutschlands gelangt das Programm durch Vermittelung des ärztlichen Centralanzeigers. An die Vertreter der Naturwissenschaften an Universitäten, Polytechniken, landwirthschaftlichen Hochschulen, Versuchsstationen, in der praktischen Pharmacie und in der Industrie wird das Programm unter Streifband verschickt, soweit sich die Adressen mit Hilfe der Universitätskalender etc. ermitteln lassen. Nicht in allen Fällen wird dies möglich sein. Diejenigen Interessenten, welchen etwa das Programm nicht zugehen sollte, werden deshalb gebeten, sich wegen Zusendung an die Geschäftsführung in Wiesbaden (Kapellenstr. 11) zu wenden, welche jedem Anfragenden das Programm gerne unentgeltlich zuschickt.

Die Geschäftsführer der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.

R. Fresenius, Geh. Hofrath und Professor. **A. Pagenstecher,** Sanitätsrath.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 3. September 1887. **No. 36.**

Inhalt.

Astronomie. C. M. Stanojewitsch: Ueber das directe Photographiren des barometrischen Zustandes in der Sonnenatmosphäre. S. 285.

Physik. H. F. Weber: Die Entwickelung der Lichtemission glühender, fester Körper. S. 286. — A. Koepsel: Bestimmung magnetischer Momente und absoluter Stromstärken mit der Wage. S. 288.

Meteorologie. M. Rykatschew: Ueber den Auf- und Zugang der Gewässer des Russischen Reiches. S. 288.

Kleinere Mittheilungen. D. Goldhammer: Ueber den Einfluss der Magnetisirung auf die elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle. S. 290. — F. M. Raoult: Kryoskopische Studien über Traubensäure und traubensaure Salze. S. 290. — Berthelot und Ch. Fabre: Ueber die verschiedenen Zustände des Tellurs. S. 290. — E. Wollny: Untersuchungen über die Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse des Bodens bei verschiedener Neigung des Terrains gegen die Himmelsrichtung und gegen den Horizont. S. 290. — A. Loewy: Ueber das Athemcentrum in der Medulla oblongata und die Art seiner Erregung. S. 291. — Ch. Julin: Der Grenzstrang des sympathischen Nervensystems des Ammocoetes (Petromyzon Planeri). S. 292. — F. A. F. C. Went: Die ersten Zustände der Vacuolen. S. 292. — Johannes Ranke: Der Mensch. S. 292.

C. M. Stanojewitsch: Ueber das directe Photographiren des barometrischen Zustandes in der Sonnenatmosphäre.

(Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1263.)

Die neuesten Untersuchungen der Sonnenoberfläche haben bekanntlich ausser den dunklen Poren und Flecken und den hellen Fackeln die Anwesenheit von reiskornähnlichen, hellen Gebilden auf der ganzen Photosphäre nachgewiesen, deren verschiedene Anordnung, Grösse und Deutlichkeit in ihrer Gesammtheit Gestaltungen hervortreten lassen, welche der Oberfläche ein netzartiges Aussehen verleihen. Auf den ausgezeichneten Photographien, welche Herr Janssen zu Meudon von der Sonnenoberfläche angefertigt hat, haben sich diese Verschiedenheiten mit ihrem noch unentwirrbaren Detail am deutlichsten offenbart. Diese Photographien des Herrn Janssen, deren Zahl bereits mehr als 4000 beträgt, hat nun Herr Stanojewitsch einer sorgfältigen Untersuchung unterzogen, in der Absicht, zunächst die Beziehungen zwischen Körnern, Poren, Flecken und Fackeln einerseits und den Netzen andererseits festzustellen; dabei haben sich nachstehende Thatsachen ergeben:

1) Wenn auf den Platten, welche ein gut entwickeltes Netz zeigen, Flecke oder isolirte Poren vorhanden sind, erscheinen letztere bald scharf, bald weich (verschwommen): sie sind nur dann scharf, wenn sie sich in Gegenden des Netzes befinden, die gleichfalls scharf gezeichnet sind, und sind weich, wenn sie von weichen Stellen des Netzes bedeckt sind. Dies ist eine so allgemeine Regel, dass nicht eine einzige Ausnahme von derselben angetroffen wurde.

2) Wenn eine Platte, die ein sehr deutliches Netz darbietet, mehrere Flecke oder Poren besitzt, dann sind einige scharf und andere weich, je nach den Lagen der Flecke und Poren zum Netze.

3) Hat man von einem Tage zwei Platten, welche gleichzeitig schöne Netze und Flecke besitzen, dann kommt es vor, dass manche Flecke auf der einen Platte scharf sind, während dieselben Flecke auf der anderen Platte desselben Tages weich erscheinen. Das kommt daher, dass auf zwei verschiedenen Platten das Netz fast niemals an denselben Partien der Sonne bleibt, sondern sich verschiebt.

4) Am eigenthümlichsten ist folgende Erscheinung: es kommt vor (freilich ziemlich selten), dass ein und derselbe Fleck nicht an allen seinen Theilen gleich scharf ist, ein Theil des Fleckes ist scharf, der andere weich, weil die Grenze zwischen den scharfen und weichen Theilen des Netzes durch den Fleck hindurchgeht.

5) Wenn eine Platte grosse Fackelfelder enthält und gleichzeitig ein Netz zeigt, dann erstreckt sich dieses auch über die Fackeln, das heisst, man sieht scharfe und weiche Fackeln genau so wie man scharfe und weiche Körner sieht.

6) Von Zeit zu Zeit kommt es vor, dass eine Platte, welche ein gut entwickeltes und mehr oder weniger dichtes Netz zeigt, anstatt das Netz in derselben Schärfe auf der ganzen Scheibe hervortreten zu lassen, einige Gebiete enthält, in denen das Netz verschleiert ist und von einer allgemeinen Weichheit, durch welche hindurch man die ursprünglichen Zeichnungen des Netzes gut unterscheiden kann; neben

dieseu verschleierten Gebieten findet man andere, welche in ihrem natürlichen Zustande verbleiben, dann wieder andere verschleiert, und so fort, so dass ausser dem nrsprünglichen Netze noch ein zweites Netz erscheint, das aber nicht von den Körnern, sondern von den scharfen nnd weichen Theilen des ursprünglichen Netzes gebildet wird. Es ist dies also ein Netz zweiter Ordnung.

Von diesen Erscheinungen giebt Verfasser folgende Erklärung: Als zweifellos betrachtet er, dass die Ursache des netzartigeu Aussehens der auf der Sonnenoberfläche vorhandenen Gebilde, der Körner, Poren, Flecke und Fackeln, oberhalb der Photosphäre, in der Atmosphäre der Soune gesucht werden muss. Daraus folgt, dass die scharfen und die weichen Stellen die Orte bezeichnen, an denen in der Sonnenatmosphäre die grössten Druckunterschiede, also auch die grössten Verschiedenheiten der Lichtbrechung vorhanden sind, das heisst also die Orte, an deuen die Maxima und die Minima des Druckes in der Sonnenatmosphärc existiren. Das „photosphärische Netz“ der Soune ist somit nichts Anderes, als die directe Photographie der Druckmaxima nnd -Minima in der Sonuenatmosphäre. Jede Photographie der Sonne, welche ein Netz zeigt, erhält hierdurch eine erhöhte Bedeutung; denn sie zeigt nicht nur den Zustaud der Sonnenoberfläche in einem bestimmten Moment, sondern sie offenbart uns ferner, in welchem Druckzustande sich die Sonnenoberfläche in demselben Moment befindet.

Das Netz zweiter Ordnung rührt nach der Ansicht des Verfassers von der Atmosphäre der Erde her; denn die Strahleu, welche durch die Sonnenatmosphäre gegangeu sind, werden bei ihrem Durchgange durch eine zweite Gasschicht, die Atmosphäre unserer Erde mit ihren Maxima und Minima des Druckes, nochmals gebrochen. Sehr oft existirt nur das zweite Netz ohne das ursprüngliche; aber es ist dann nicht schwer zu erkennen, dass es nicht von der Sonnenatmosphäre herrührt.

H. F. Weber: Die Entwickelung der Lichtemission glühender, fester Körper.
(Sitzungsber. d. Berliner Akademie d. Wissensch. 1887, S. 491.)

Werden feste Körper von gewöhnlicher Temperatur erwärmt, so dauert es eine längere Zeit, bis ihnen so viel Wärme zugeführt ist, dass sie zu leuchten beginnen. Ueber die Entwickelung dieser Lichtausstrahlung fester Körper lag bisher nur eine einzige Untersuchung vor, welche von J. Draper vor 40 Jahren ausgeführt worden ist. Diese hatte ergeben, dass alle festen Körper bei derselben Temperatur von 525° Licht auszustrahlen anfangen, nnd dass die Entwickelung der Lichtausstrahlung, z. B. bei einem Platinstreifen, dessen Temperatur durch einen durchfliessenden elektrischen Strom allmälig gesteigert wird, die folgende ist: Sowie die Temperatur 525° überstiegen wird, strahlt der Körper Licht aus, dessen Spectrum von der Fraunhofer'schen Linie B bis b reicht; ist die Temperatur auf 645° gestiegen, so reicht das Spectrum von B bis in die Nähe von F; bei der Temperatur 718° reicht es von B bis etwas jenseits G und erst bei der Temperatur 1165° hat das Spectrum des vom glühenden Körper ausgestrahlten Lichtes fast die volle Ausdehnung des Sonneuspectrums. Nach diesen Untersuchungen beginnt also die Lichtemission mit der Rothgluth und das Spectrum des von glühenden, festen Körpern ausgesandten Lichtes entwickelt sich bei steigender Temperatur in einseitiger Richtung, nämlich in der Richtnng der zunehmenden Brechbarkeit. Bei einer in den letzten Monaten ausgeführten Untersuchung über den Zusammenhang zwischen der Helligkeit und dem Arbeitsverbrauch in Kohlen-Glühlampen sind jedoch Herrn Weber einige Erscheinungen aufgestossen, deren nähere Untersuchung die Unrichtigkeit und Unvollständigkeit der von Draper gemachten und bisher allgemein als richtig anerkannten Beobachtungen erwiesen hat.

Die Beobachtnngeu über den Beginn der Lichtausstrahlung wurden an Kohlenfäden elektrischer Glühlampen in absolnter Dunkelheit, nämlich im Dunkelzimmer bei Nacht, angestellt. Mit einer Siemens-Lampe (normale Spanuung 100 Volt, normale Stromstärke 0,55 Ampère und normale Helligkeit 16 Kerzen) sind die folgenden Erscheinuugen beobachtet worden: So lange die Stromstärke uuter 0,051 Amp. blieb und die Potentialdifferenz zwischen den Fadenenden uuter 13,07, war der Faden der Lampe nnsichtbar; wurden diese Werthe überschritten, so sandte der Faden ein äusserst schwaches Licht aus, das Herr Weber als „gespenstergrau“ oder „düster uebelgrau“ bezeichnet. Diese erste Spur Licht erschien dem Auge unstet, auf und ab huschend, sei es, dass die Temperatur des Fadens etwas veräuderlich war, sei es, dass das Auge in Folge der grossen Anstrenguug, das schwache Licht zu sehen, rasch ermüdete.

Wurde die Stromstärke über 0,051 Amp. gesteigert, so uahm das Licht an Helligkeit zu, blieb aber noch längere Zeit düstergrau; bei erheblicher Steigerung der Stromstärke wurde das Grau etwas heller, allmälig aschgrau nnd ging zuletzt in ein entschiedenes Gelblichgrau über. Erst als die Stromstärke den Werth 0,0602 Amp. erreicht hatte, legte sich über das helle, gelblichgraue Licht des Fadens der erste Schimmer eines ungemein lichten, feuerrothen Lichtes, mit dessen Auftreten das Hin- nnd Herzittern der Grauglnth verschwand und das Licht den Eindruck eines absolut ruhigen machte. Bei weiter zunehmender Stromstärke wurde das lichte Feuerroth immer intensiver, ging in ein intensives Hellroth über, welches dann die bekannten Aenderungeu iu Orange, Gelb, Gelblichweiss uud Weiss durchmachte. Von einem „Dunkelroth“, das in allen bisher gegebenen Beschreibungen des beginnenden Leuchteus als erste Phase beschriebeu wurde, hat Herr Weber nicht eiue Spur entdecken können.

Eine prismatische Zerlegnng des ersten grauen Lichtes war wegen der Schwäche desselben schwierig;

hingegen konnte der grau leuchtende Faden durch ein Prisma mit gerader Durchsicht oder durch ein Glasgitter mit blossem Auge untersucht werden und ergab folgende Resultate: Die allererste Spur der Grangluth kann durch das Prisma hindurch nicht erkannt werden; erst nach einer kleinen Verstärkung des Lichtes zeigt das Spectrum des düster nebelgrau leuchtenden Fadens einen homogenen, düstergrauen Streifen, der genau an der Stelle steht, an welcher eine plötzliche Steigerung der Stromstärke die gelbe und grüngelbe Strahlung erscheinen lässt; das in dem ersten Stadium der Lichtemission ausgesandte, graue Licht ist also das Licht der mittleren Wellenlänge des vollständig entwickelten, sichtbaren Spectrums. Steigt die Temperatur des Fadens, so verbreitert sich der graue Streifen und wird heller; ist die Temperatur so hoch, dass der Faden dem blossen Auge gelblichgrau erscheint, so bildet das Spectrum einen breiten, grauen Streifen, der in der Mitte gelblichgrau leuchtet und auf beiden Seiten in ein fahles, düsteres Grau übergeht. Ist die Temperatur so hoch, dass dem unbewaffneten Auge die erste Spur eines lichtrothen Schimmers erscheint, so sieht man im Spectrum die eine Seite des grauen Streifens von einem äusserst schmalen, zarten, fenerrothen Saume begrenzt, und gleichzeitig erscheint an der anderen Seite ein ziemlich breiter, schwach leuchtender, graugrüner Saum. Bei weiter wachsender Temperatur des Fadens verbreitert sich allmälig der rothe Saum, indem rothe Strahlen grösserer Wellenlänge hinzutreten; ebenso erweitert sich auf der anderen Seite des grauen Streifens der grüne Bezirk durch Hinzutreten von grünen und grünblauen Strahlen kleinerer Wellenlänge, während gleichzeitig der Ausgangspunkt der Entwickelung des Spectrums intensiv hell gelbgrau leuchtet. Sobald sich das Spectrum, so doppelseitig wachsend, bis zum mittleren Roth und bis an die Grenze von Cyanblau ausgedehnt hat, leuchtet die ursprünglich düstergraue, dann hellgraue, dann gelblichgraue, mittlere Partie des Spectrums gelb und gelbgrün. Beim Eintreten der hellen Weissgluth ist endlich das sichtbare Spectrum am Ende seiner doppelseitigen Entwickelung angelangt; es reicht bis zum äussersten, sichtbaren Dunkelroth und bis zur inneren Grenze des Ultraviolett.

Das Spectrum des glühenden Kohlenfadens wächst also bei steigender Temperatur nicht einseitig in der Richtung vom Roth nach dem Violett, sondern entwickelt sich, von einem schmalen Streifen ausgehend, genau von seiner Mitte aus gleichmässig nach beiden Seiten. Die dem Auge zuerst erscheinende, den Ausgangspunkt der Spectrumentwickelung bildende Strahlung ist dieselbe Strahlung, die im vollständig entwickelten, sichtbaren Spectrum dem Auge mit der grössten Helligkeit leuchtet und in den schwarzen Flächen der Thermosäule und des Bolometers die maximale Energie entwickelt.

Hieraus schliesst Herr Weber, dass die Strahlen mittlerer Wellenlänge schon bei der Temperatur der beginnenden Grangluth die grösste Energie besitzen und deshalb am frühesten jenen Schwellenwerth übersteigen, der vorhanden sein muss, um eine Lichtempfindung zu veranlassen, und dass die Strahlen kleinerer und grösserer Wellenlängen dann bei steigender Temperatur der Reihe nach dem Auge sichtbar werden, sobald deren lebendige Kraft einen Schwellenwerth ähnlicher Grösse überstiegen hat. Ob aber diese einfache Art, die Erscheinungen zu erklären, zulässig ist, will Herr Weber in einer besonderen Untersuchung prüfen, welche sich die Ermittelung der Energievertheilung über die einzelnen Strahlenbezirke des Spectrums hin für die verschiedenen Phasen der Spectrumentwickelung zum Ziele setzt.

Bei den vorstehend geschilderten Erscheinungen war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass der elektrische Strom, der zur Temperaturerhöhung des Kohlenfadens benutzt wurde, als solcher eine Rolle spielte. Herr Weber hat daher eine Versuchsreihe ausgeführt, in welcher feste Körper in gewöhnlicher Weise durch die Berührung mit heissen Gasen allmälig erhitzt wurden. Er benutzte hierzu dünne Lamellen aus Platin oder Gold, die er durch die von einem Bunsenbrenner aufsteigenden, heissen Gase erwärmte. Ueber die Flamme war ein Eisentrichter gestülpt, dessen obere Oeffnung von der Platin- oder Goldlamelle verschlossen war; letztere bildete auch den unteren Verschluss eines zweiten innen geschwärzten Trichters, durch welchen die Lamelle im Dunkelzimmer bei Nacht beobachtet wurde, während die Temperaturen durch Regulirung des Gasznflusses zum Brenner beliebig gesteigert werden konnten. Auch bei dieser Art der Erwärmung erschien zunächst am Boden des Trichters ein schwaches, düster nebelgraues, unstetes Licht, welches bei allmäliger Temperatursteigerung hellgrau und gelbgrau wurde, während nach den Rändern das Grau in das düstere Nebelgrau überging; weiter erschien das lichte Feuerroth, und dann die Rothgluth mit ihren ferneren bekannten Uebergängen. Die Erscheinungen waren die gleichen bei Lamellen aus Platin, Gold, Eisen oder Kupfer. Die Entwickelung der Lichtemission eines unter dem Einflusse eines elektrischen Stromes glühenden Kohlenfadens ist also lediglich durch die Temperatur bedingt.

Nach den im Vorstehenden mitgetheilten Versuchsergebnissen war anzunehmen, dass auch Draper's Angabe über die Temperatur, bei welcher die Lichtemission der festen Körper beginne, einer Berichtigung bedürfe. Herr Weber stellte diesbezügliche Messungen an einer Platinplatte von 0,1 mm Dicke an, die über einem Bunsenbrenner in eben beschriebener Weise erhitzt wurde und mit der Löthstelle eines Thermoelementes verlöthet war, während die andere Löthstelle auf 0° gehalten wurde. In drei Versuchen waren die Temperaturen, bei welchen das graue Licht erschien, 393°, 396° und 391°. Die Temperatur, bei welcher Platin die ersten Spuren sichtbarer Strahlung auszusenden beginnt, liegt somit in der

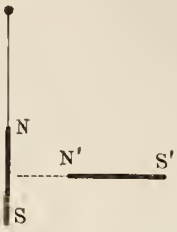
Nähe von 390°, also ungefähr 135° tiefer, als die Temperatur 525°, welche seit Draper als die der beginnenden Lichtentwickelung angesehen wurde. Da bei diesen Messungen das Auge des Beobachters 20 cm von der Lamelle entfernt bleiben musste, und in grösserer Nähe sicherlich schon früher die ersten Lichtspuren sichtbar sein würden, ist anzunehmen, dass die erste Emission bei einer noch niedrigeren Temperatur erfolge.

Endlich prüfte Herr Weber die Angabe von Draper, dass die verschiedenartigsten Substanzen wie Gaskohle, Eisen, Platin, Blei, Messing und Antimon, bei derselben Temperatur anfangen, sichthare Strahlen auszustrahlen. Er verglich Platin-, Gold- und Eisenlamellen. Zunächst wurde eine Platinlamelle und eine Goldlamelle mit den beiden Löthstellen einer Thermosäule zusammengelöthet und einmal die Platinlamelle über dem Bunsenbrenner im Trichter bis zur Graugluth erhitzt, während die Goldlamelle auf 0° abgekühlt war, dann umgekehrt, das Gold erhitzt und das Platin abgekühlt. In einer zweiten Combination wurde Platin mit Eisen in gleicher Weise untersucht. Es wurden in der ersten Versuchsreihe die Temperatur der Graugluth für Platin = 391°, für Gold = 417°, und in der zweiten Reihe für Platin = 396° und für Eisen = 377° gefunden. Diese Versuche beweisen somit, dass die verschiedenen festen Substanzen auf verschiedene Temperaturen erhitzt werden müssen, wenn sie die ersten Spuren sichtbarer Strahlen aussenden sollen.

A. Koepsel: Bestimmung magnetischer Momente und absoluter Stromstärken mit der Wage. (Annalen d. Physik. 1887. N. F. Bd. XXXI, S. 250.)

Die Ausführung elektrischer Messungen nach absolutem Maass setzt die genaue Kenntniss des Erdmagnetismus für den Beobachtungsort voraus. Da derselbe, speciell die hierbei gewöhnlich in Betracht kommende Horizontalcomponente, oft in kurzer Zeit erhebliche Veränderungen erfährt, so ist es sehr wünschenswerth, Methoden zu besitzen, bei denen zu den oben genannten Messungen die Kenntniss des Erdmagnetismus nicht erforderlich ist. Schon im Jahre 1883 hat Herr von Helmholtz ein solches Verfahren zur Bestimmung des magnetischen Moments eines Stahlstabes nach absolutem Maass angegeben, durch dessen Kenntniss es möglich wird, die Stärke eines galvanischen Stromes in gleicher Weise zu messen. Die speciellere Ausführung der Messungen hat der Verfasser übernommen, und in der vorliegenden Abhandlung theilt derselbe die Versuchsanordnung, an der einige Veränderungen gegen früher vorgenommen wurden, sowie die erhaltenen Resultate mit.

1. Bestimmung magnetischer Momente mit der Wage. An der einen Seite einer Wage hängt ein Magnetstab NS (s. Figur) und ist durch Gegengewichte die Wage ins Gleichgewicht gebracht. Wird ein zweiter Magnetstab $N'S'$ neben den ersten horizontal so gelegt, dass die Verlängerung seiner Axe durch den Mittelpunkt von NS geht, so übt derselbe bei der, durch die Figur dargestellten Anordnung auf NS einen Zug nach oben aus. Die Wage kann daher nur dann im Gleichgewicht erhalten werden, wenn ein Theil des Gegengewichtes entfernt wird. Wenn man drei Magnetstäbe in der beschriebenen Weise untersucht, indem man je zwei combinirt, und ausserdem jedesmal zwei verschiedene Lagen des festen Magnets benutzt, kann man die Momente der drei Stäbe einzeln bestimmen. Die Beobachtungen des Verfassers zeigen, dass man hierbei eine grosse Genauigkeit erlangen kann.



2. Bestimmung absoluter Stromstärken mit der Wage. Anstatt das Gleichgewicht eines vertical an der Wage hängenden Magnetstabes durch Annäherung eines zweiten Magnets zu stören, kann dies auch durch die Wirkung eines elektrischen Stromes geschehen. Zu dem Zweck sind an einem die Wage umgebenden Holzrahmen Drahtrechtecke befestigt, deren Wirkung auf den Magnetstab berechnet werden kann. Die zur Wiederherstellung des Gleichgewichts nöthigen Gewichte geben dann ein Maass der Stromstärke in absolutem, elektromagnetischem Maasse.

Um die Zuverlässigkeit dieser Methode der Strommessung zu erproben, wurde das elektrochemische Aequivalent des Silbers mit der Wage bestimmt. Zu dem Zweck wird der Strom einer starken Kette durch die erwähnten Drahtrechtecke und ein Silbervoltameter geleitet, und der Stand der Wage oder vielmehr ihre Schwingungen um die Gleichgewichtslage beobachtet. Aus der Zersetzungszeit und dem Gewicht des Silberniederschlages ergab sich die gesuchte Zahl zu: 0,0111740 (gr. cm. sec.), während anderweitige Beobachtungen die Zahlen: 0,011183 (F. Kohlrausch) und 0,0111794 (Lord Rayleigh) geliefert haben. A. O.

M. Rykatschew: Ueber den Auf- und Zugang der Gewässer des Russischen Reiches. (Zweiter Supplementband zum Repertorium f. Meteorologie. Petersburg 1887, 309 S., 3 Tafeln.)

Einen wichtigen Beitrag zur Kenntniss des Klimas eines grösseren Ländergebietes liefert die Feststellung der Epochen, in denen die Flüsse und Seen zufrieren und wieder aufthauen, wie die Ermittelung der Tage, in denen die Gewässer eisfrei gewesen. In diesen Erscheinungen spiegelt sich in jedem Jahre und im Durchschnitt der Beobachtungsjahre der Einfluss der Temperatur auf die unorganische Welt und somit theilweise auch ihr Einfluss auf die organische Welt ab. Wenn sich auch manchmal mit der Temperatur der Luft in keinem Zusammenhang stehende, locale Verhältnisse bei diesem Phänomen werden geltend machen, so vermögen sie das klimatische Gesammtbild doch nur so wenig zu modificiren, dass

die zu Grunde liegenden, allgemeinen Gesetzmässigkeiten aus dieser Untersuchung unverkennbar zu Tage treten.

Herr Rykatschew hat für das grosse Russische Reich eine wissenschaftliche Bearbeitung des gesammten vorliegenden Beobachtungsmaterials über die Eisverhältnisse der grossen Flüsse und Seen durchgeführt. Es wurden hierbei 11894 Beobachtungen über den Aufgang und 10437 über den Zugang der Gewässer aus 921 Stationen verwendet, nachdem dieses Material, das selbstverständlich sehr verschiedenwerthig war, einer eingehenden Discussion und Reduction auf zuverlässigere Mittelwerthe unterzogen worden. Auf die Art, wie die Beobachtungen geprüft und verwerthet worden, kann hier, selbst andeutungsweise, nicht eingegangen werden. Auch die gewonnenen Resultate können hier nicht sämmtlich zur Besprechung gelangen; wir begnügen uns, diejenigen kennen zu lernen, welche aus den zuverlässigsten Beobachtungen, und das sind nach den Untersuchungen des Verfassers die Angaben über den Anfgang der Gewässer, abgeleitet worden. Die Resultate der ganzen Untersuchung sind in drei Karten graphisch zur Anschauung gebracht, und die erste von ihnen enthält die Curven der Aufgänge der Flüsse nebst den Curven für den gleichzeitigen Eintritt der Temperatur 0° im Frühjahr, die uns hier ausschliesslich beschäftigen sollen.

Auf einer Karte des gesammten Russischen Reiches wurden die Orte, an denen die Flüsse an ein und demselben Tage aufgingen, durch Curven verbunden, welche „Isotaken“ genannt sind (ἴσος und ἐτάκην), und diese Isotaken sind in Zwischenräumen von 10 zu 10 Tagen aufgezeichnet, ebenso wie die entsprechenden Curven der Orte, welche gleichzeitig die Temperatur 0° besitzen. Aus der Betrachtung dieser Karte ergeben sich nun die nachstehenden Thatsachen:

An den südlichen Grenzen des europäischen Russland, und des Kaukasus und der mittelasiatischen Besitzungen giebt es Orte, an denen die Gewässer das ganze Jahr hindurch nicht zufrieren; in Kuban und an der Nordküste des Schwarzen Meeres gehen die Gewässer bereits im Februar auf, der früheste Aufgang ist der 15. Februar. Darauf weicht die Eisgrenze mit jedem Tage immer weiter und weiter nach Norden und Nordosten zurück. Die Aufgangscurve für den 12. März geht etwas nördlich von Warschau vorbei nach Nikolajew und Perekop. Am 1. April hat sich die Eisgrenze nach Norden bis Windau zurückgezogen, geht von hier über Orel südlich von Zarizyn zum Aralsee und durchschneidet den unteren Theil des Syr Darja. Die Curve vom 21. April geht etwas nördlich von Petersburg vorbei nach Kostroma und Kasan, weiter wendet sie sich nach Akmolinsk, aber lässt diesen Ort südlich, darauf geht sie zwischen Semipalatinsk und Barnaul hindurch und gelangt, soweit es festzustellen war, zu den Quellen des Jenissei. Somit hat sich die Curve, indem sie von Westen nach Osten, von 30° östlicher Länge bis 100° fortgeschritten, um 10° in der Breite gesenkt; diese Senkung ist nicht in der ganzen Ausdehnung gleichförmig, sie ist vielmehr im Westen am bedeutendsten und beträgt zwischen Petersburg und Kasan auf 10° Länge 2,2°.

Die Aufgangscurve vom 21. Mai geht vom Norden Finnlands nach Beresow, folgt weiter in etwas südlicher Richtung fast dem Parallelkreis, passirt Jakutsk, wendet sich nach Ochotsk, lenkt darauf nach Süd und Süd-Ost, läuft um das Gestade des Ochotskischen Meerbusens und gelangt über Nikolajew zum Amur. Bis zum 1. Juni haben sich in Finnland alle Flüsse selbst bis zum Eismeer hinauf von der Eisdecke befreit, nur die Seen im äussersten Norden bleiben noch mit Eis bedeckt. Anfang Juni (6.) geht der letzte Fluss in Europa, die Petschora, an ihrer Mündung auf. An demselben Tage gehen auch die Flüsse in Sibirien auf, der Jenissei in der Mitte zwischen Turuchansk und der Mündung, die Jana bei der Mündung und die Kolyma in ihrem unteren Laufe, etwas südlich von Nischnei-Kolymsk. Gegen Ende Juni befreit sich das Lena-Delta, das Flüsschen Bludnaja auf der Lachowski-Insel und zum Theil auch das Jenissei-Delta von der Eisdecke. Im Juli trifft man nur noch auf der Halbinsel Taimyr, dem nördlichsten Theil des Festlandes, mit Eis bedeckte Flüsse an. Am spätesten von allen Flüssen des Festlandes geht die Mündung der Päsiua auf, nämlich am 22. Juni. Somit vollzieht sich der allmälige Aufgang der Flüsse in den Grenzen des Russischen Reiches in fünf Monaten und sieben Tagen; Fälle, in denen die Gewässer das ganze Jahr hindurch mit Eis bedeckt sind, dürften selbst im höchsten Norden des Festlandes zu den seltensten Ausnahmen gehören.

Zur Vervollständigung dieses Bildes ist auf der Karte noch die Grenze der zusammenhängenden Eismassen des Meeres gezeichnet, die der Mensch bisher auch in den günstigsten Jahren nicht hat durchbrechen können. Diese Grenze nimmt im westlichen Europa die höchste Lage ein und senkt sich augenscheinlich, wenn man sich nach Osten begiebt; auf dem Meridian von Spitzbergen ist man bis 82° vorgedrungen, bei Franz-Joseph-Land bis $79^1/_2{}^0$, östlich von Taimyr bis 77° und im weitesten Osten nur bis 73°. Zwischen dieser Grenze und der Küste des Festlandes trifft man zwar das ganze Jahr hindurch Eis an, aber in günstigen Jahren findet man überall eisfreie Stellen, und besonders im August befreien sich hier die Gewässer auf einige Zeit von der Eisdecke.

Die Curven der gleichzeitigen Aufgänge folgen hiernach nicht den Parallelkreisen, sondern bilden mit ihnen Winkel; im Westen erheben sie sich über die letzteren und fallen nach Osten ab. Die Neigung der Curve ist im Süden des europäischen Russlands grösser als im Norden. Die Eisgrenze zieht sich vom Breitengrad 50° bis zum Polarkreis im europäischen Russland in zwei Monaten, aber in Ostsibirien in einem Monat zurück; der Aufgang der Flüsse rückt im Westen in 36 Tagen, im Osten in 19 Tagen um 10° Breite nach Norden vor.

Im Allgemeinen zeigen die Curven der 0°-Temperatur einen gleichen Verlauf. Trotz Abweichungen im Detail, die sich leicht durch locale Verhältnisse erklären lassen, wie z. B. durch Nordsüdrichtung der Flüsse, durch starkes Gefälle u. s. w., ist die Uebereinstimmung eine so gute, dass der Gang der Frühjahrstemperatur als wichtigste Ursache sich hier gleichsam bildlich zur Anschauung bringt. Selbstverständlich erfolgen diese beiden Erscheinungen nicht gleichzeitig, vielmehr tritt der Auf- und auch der Zugang der Gewässer um $^1/_2$ bis 1 Monat später ein, als die mittlere Temperatur von 0°. Der Auf- und Zugang ist übrigens auch bei den verschiedenen Gewässern verschieden; es thauen erst die kleinen, dann die grossen Flüsse, hierauf die Canäle, zum Schluss die Seen auf; für das Frieren bei gleichen Temperaturen gilt die Reihenfolge: Canäle, kleine Flüsse, grosse Flüsse, Seen.

D. Goldhammer: Ueber den Einfluss der Magnetisirung auf die elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle. (Annalen d. Physik. 1887. N. F. Bd. XXXI, S. 360.)

Von einem allgemeineren Gesichtspunkte ausgehend, hat Herr Goldhammer ausser den bereits von anderen Physikern untersuchten Metallen Eisen, Nickel, Kobalt und Wismuth eine Reihe anderer daraufhin geprüft, wie sich ihr elektrisches Leitungsvermögen im intensiven magnetischen Felde ändert, wenn die Stellung der Metallplatte zwischen den Magnetpolen zu den magnetischen Kraftlinien zwischen den Winkeln 0° und 90°, und die Richtung des hindurchgehenden Stromes zwischen paralleler und senkrechter Stellung variirt.

Bei Silber, Gold und Messing hatten die Versuche negative Resultate, bei den sechs anderen Metallen hingegen lassen sich die Ergebnisse dahin zusammenfassen, dass in der Richtung der Kraftlinien der Widerstand sämmtlicher Metalle zunimmt, dass in der zu den Kraftlinien senkrechten Linie der Widerstand bei den diamagnetischen Metallen Wismuth, Antimon und Tellur gleichfalls zunimmt, hingegen bei den magnetischen Metallen Eisen, Nickel und Kobalt abnimmt. Diese Resultate stimmen mit den jüngst publicirten des Herrn Faé (Rdsch. II, 149) überein; Herr Goldhammer hat das Tellur zum ersten Male untersucht, denn das Antimon, das früher gleichfalls nicht untersucht worden, war gleichzeitig von Herrn Faé zum Gegenstande des Experimentes gemacht.

F. M. Raoult: Kryoskopische Studien über Traubensäure und traubensaure Salze. (Zeitschr. f. physikalische Chemie. 1887, I, S. 186.)

Seit mehreren Jahren hat Herr Raoult umfassende Untersuchungen über die Gefrierpunktserniedrigung des Wassers und anderer Lösungsmittel durch darin gelöste Stoffe angestellt. Seine grösstentheils in den „Comptes rendus" mitgetheilten Beobachtungen führten ihn zur Aufstellung des Gesetzes, dass das Product aus der durch je 1 g einer Substanz (auf 100 g des Lösungsmittels) hervorgebrachten Gefrierpunktserniedrigung und dem Moleculargewicht dieser Substanz für alle Stoffe denselben Werth besitzt; er bezeichnet dieses Product als die „moleculare Gefrierpunktserniedrigung". Unter Benutzung dieses Gesetzes kann man für nicht vergasbare Stoffe ihre Moleculargrösse berechnen, wenn man die durch eine bestimmte Gewichtsmenge derselben verursachte Herabsetzung des Gefrierpunktes bestimmt. Eine derartige Bestimmung führt Herr Raoult nun an der wässerigen Lösung der Traubensäure aus — jener optisch inactiven Modification der Weinsäure, welche durch Vermischen äquivalenter Mengen von Rechts- und Linksweinsäure entsteht. Es bestand die Frage, ob die Traubensäure ($C_8H_{12}O_{12} + 2H_2O$) als solche in ihrer wässerigen Lösung existirt, oder ob sie bei der Lösung vollständig in rechte und linke Weinsäure ($C_4H_6O_6$) zerfällt. Im letzteren Falle musste sie genau die gleiche Gefrierpunktserniedrigung veranlassen, wie ein gleiches Gewicht Weinsäure, im ersteren Falle nur eine halb so grosse. Die Versuche ergaben, dass in der verdünnten Lösung ein vollständiger Zerfall der Traubensäure eingetreten ist, dass dagegen in der concentrirten Lösung ein gewisser Theil der Traubensäure der Zerlegung entgeht. Dieser Bruchtheil beträgt indess selbst bei einer fast gesättigten Lösung nur 6 Proc. — Die Versuche wurden ferner ausgedehnt auf das traubensaure Natronammoniak und ergaben für dieses Salz selbst in den concentrirtesten Lösungen einen vollständigen Zerfall in die weinsauren Salze. P. J.

Berthelot und **Ch. Fabre**: Ueber die verschiedenen Zustände des Tellurs. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1405.)

Zu den chemischen Elementen, welche in mehreren chemisch gleichen, aber physikalisch verschiedenen Modificationen bekannt sind, gehört auch das Tellur. Die Verfasser haben nun die Wärmemengen bestimmt, welche nach verschiedenen Methoden dargestellte Tellurpräparate beim Lösen in einer Mischung von Brom mit Bromwasser geben, wenn sie immer gleichmässig zu feinem Pulver zerrieben und im Calorimeter gelöst werden.

Krystallisirtes Tellur, welches hergestellt war durch Verflüchtigen von Tellur in einer Wasserstoffatmosphäre und lange Nadeln bildete, gab beim Auflösen pro Aequivalent im Mittel + 33,33 Calorien. — Amorphes Tellur, erhalten durch Fällen mittelst schwefliger Säure, gab pro Aequivalent im Mittel + 21,92 Calorien. — Amorphes Tellur, aus Telluralkalien durch Einwirkung der Luft gewonnen, gab + 33,39 Cal. pro Aeq. — Amorphes Tellur, aus Tellurwasserstoff durch Oxydationsmittel dargestellt, gab + 33,5 Cal. pro Aeq.

Die beiden letzten amorphen Tellure sind nach dieser Reaction identisch mit dem krystallinischen, dessen Lösen im Durchschnitt eine Wärmeentwickelung von 33,388 Cal. pro Aeq. giebt. Beim Uebergange dieser Modification in die amorphe, welche beim Fällen durch schweflige Säure entsteht, würde pro Aequivalent eine Wärme von + 12,096 Calorien frei werden. Es giebt also nur zwei Modificationen des Tellurs, welche den beiden ähnlichen Modificationen des Schwefels und des Selens entsprechen, doch wird bei den Umwandlungen dieser Elemente nicht so viel Wärme entbunden, wie beim Tellur.

E. Wollny: Untersuchungen über die Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse des Bodens bei verschiedener Neigung des Terrains gegen die Himmelsrichtung und gegen den Horizont. (Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. 1887, Bd. X, S. 1.)

Nachdem der Verfasser in früheren Untersuchungen den Einfluss näher bestimmt hatte, den sowohl die Exposition des Bodens nach den verschiedenen Himmelsrichtungen wie die Neigung desselben zum Horizonte auf die beiden für die Pflanzenernährung so wichtigen Eigenschaften, die Boden-Temperatur und -Feuchtigkeit, ausübt (vgl. Rdsch. I, 384), publicirt er nun seine zahlreichen, mehrjährigen Beobachtungen über die Feuchtigkeit und

Temperatur des Bodens unter dem gleichzeitigen Einflusse der verschiedenen Neigung gegen die Himmelsgegend und gegen den Horizont. Die Art der Versuchsanstellung war bei diesen Beobachtungen dieselbe wie bei den früheren, nur wurden jetzt gleichzeitig vier dreiseitige Kästen zu einem pyramidenförmigen Dache, einmal mit einer Neigung von 15°, das andere Mal mit einer Neigung von 30° gegen den Horizont zusammengestellt; der benutzte Boden war humoser Kalksand und wurde in einer Reihe nackt, in einer zweiten mit Rasenstücken belegt untersucht. Es wird hier genügen, einfach die gewonnenen Resultate anzuführen.

In Betreff der Feuchtigkeit stellte sich heraus, dass die nördlichen Seiten stets die feuchtesten waren, dann folgte die Westseite, hierauf die Ostseite, während die Südseite die geringsten Wassermengen enthielt. Je geringer die Neigung des Bodens war, um so feuchter die Gehänge.

Die Schlussfolgerungen, welche aus den Temperaturbeobachtungen abgeleitet wurden, waren folgende:

Bei verschiedener Lage des Bodens gegen die Himmelsrichtung war der südliche Hang am wärmsten, dann folgten die Ost- und die Westseite, während die Nordexposition die niedrigste Temperatur zeigte. Die Temperaturuntersehiede zwischen Nord- und Südhängen waren bedeutend grösser, als diejenigen zwischen Ost- und Westseiten.

Je grösser die Neigung gegen den Horizont, desto wärmer waren die Südhänge und desto kälter die Nordhänge; der Einfluss auf die Erwärmung der Ost- und Westseiten war bedeutend geringer, er zeigte sich darin, dass die Ostseite in der Regel um so wärmer, die Westseite um so kälter war, je stärker die Neigung des Bodens war. Die Unterschiede zwischen den Temperaturen der Südseite und den an der Nordseite nahmen in dem Grade zu, je grössere Neigung gegen den Horizont die Flächen besassen. Auf die Temperaturunterschiede der Ost- und Westseiten hatte der Böschungswinkel einen bedeutend geringeren Einfluss; die Westseite war bei flacher Lage meist ein wenig wärmer, bei steiler Lage etwas kälter als die Ostseite.

Im täglichen Gange der Bodentemperatur waren die erwähnten Unterschiede am geringsten zur Zeit des Minimums, zur Zeit des Maximums waren sie am grössten bei den Nord- und Südseiten, während bei den Ost- und Westseiten zwei grösste Unterschiede am Vor- und am Nachmittage sich geltend machten.

Die Schwankungen der Bodentemperatur waren in den südlichen Gehängen am grössten; sie wurden um so kleiner, eine je mehr nördliche Exposition der Boden hatte. Der Einfluss der Bodenneigung machte sich in der Weise geltend, dass die Temperaturschwankungen auf den südlichen Hängen vergrössert, auf den nördlichen verringert wurden, je grösser der Böschungswinkel war. An den Ost- und Westseiten machte sich die Neigung weniger geltend; erstere näherten sich mehr dem Verhalten der Südhänge, letztere dem der Nordhänge.

A. Loewy: Ueber das Athemcentrum in der Medulla oblongata und die Art seiner Erregung. (Verh. d. physiol. Ges. 1887, Nr. 15.)

In der Sitzung der physiologischen Gesellschaft zu Berlin vom 27. Mai theilte Herr Loewy die Ergebnisse einer im Laboratorium des Herrn Zuntz ausgeführten Experimentaluntersuchung mit, welcher hier zwei Thatsachen von allgemeinerem Interesse entnommen werden sollen.

Schon längst kennt man das von Flourens entdeckte „Athemcentrum“ im verlängerten Mark, eine circumscripte Stelle, deren Verletzung unmittelbar das Aufhören der Athmung und den Tod zur Folge hat. In neuester Zeit hat man auch im Gehirn noch mehrere Stellen, „Athemcentra“, gefunden, welche auf den Athemmechanismus Einfluss ausüben. Herr Loewy suchte nun das Verhältniss des alten Athemcentrums zu den neuen und überhaupt zum Gehirn experimentell festzustellen.

Die Trennung des verlängerten Markes vom Gehirn übte auf den Athmungsvorgang gar keinen Einfluss aus, die Häufigkeit, die Tiefe und die Aufeinanderfolge der Athemzüge, ebenso wie die Grösse des Gaswechsels blieben unverändert. Wurde dann noch der das Lungengewebe mit dem Centralnervensystem verbindende Vagusnerv an einer Seite durchschnitten, dann wurden die Athemzüge etwas langsamer, änderten sich aber sonst in keiner Weise. Erst als auch der Vagus der anderen Seite durchschnitten wurde, trat eine sehr augenfällige Veränderung ein; die Zahl der Respirationen sank von 40 bis 60 beim normalen Kaninchen auf 7 und noch weniger in der Minute, die Inspiration war bedeutend tiefer, die Exspiration fehlte meist ganz und war nur eine passive, der Gasaustausch war bedeutend vermindert, der Rhythmus der Respirationen, dieses grösste noch ungelöste Räthsel der Athemmechanik, war aber unverändert. Dieser Rhythmus muss daher seinen Sitz in dem Athemcentrum der Medulla oblongata haben.

Die Erregbarkeit des Athemcentrums blieb nach seiner Isolirung vom Gehirn und von den Lungen gleichfalls unverändert. Mehrere Reize, von denen es feststeht, dass sie im normalen Thiere die Athmung verstärken, zeigten qualitativ und quantitativ dieselbe Wirkung, wenn das Athemcentrum isolirt war.

Noch über einen zweiten Punkt der Athemmechanik haben Versuche des Herrn Loewy Aufklärung gebracht. Die oben geschilderte Wirkung der Durchschneidung beider Vagi tritt, wie in der Physiologie bekannt, regelmässig auch bei normalen Thieren ein. Die nicht durchschnittenen Vagi erfüllen also die Function, die normale Anzahl der Athemzüge und die active Exspiration der gewöhnlichen, ruhigen Athmung dauernd zu erhalten. Man hat nach dem Reiz für diese anhaltende Thätigkeit, den „Tonus“ der Vagi, lange gesucht und vor einigen Jahren hatten die Herren Hering und Breuer gefunden, dass die Lungenbläschen, welche von der in ihnen enthaltenen Luft stets aufgeblasen sind, durch diese Zerrung ihres Gewebes eine dauernde Reizung der Enden der Vagusnerven hervorbringen. Da sich aber herausstellte, dass der Tonus der Vagi bestehen bleibt, wenn nach Eröffnung der Brusthöhle die Lungen nicht mehr ausgedehnt werden, so glaubten Hering und Breuer noch andere, unbekannte Ursachen für den Tonus annehmen zu müssen.

Herr Loewy hat nun gezeigt, dass auch, wenn die Lunge durch die Athmung nicht mehr aufgebläht wird, die Alveolen gespannt sind und die Vagusendeu reizen, so lange überhaupt Luft noch in den Lungen enthalten ist. Er verstopfte den Hauptast der Luftröhre einer Seite luftdicht, so dass die zugehörige Lunge vollkommen luftleer, wie eine fötale Lunge, wurde und nur die andere functionirte; dann durchschnitt er den Vagus der lufthaltigen Lunge und beobachtete eine sehr bedeutende Verminderung der Zahl der Athemzüge bis auf 7 in der Minute. Als er noch den Vagus der anderen Seite durchschnitt, änderte sich die Athmung in keiner Weise mehr, ein Beweis, dass der Vagus der luftfreien Lungenhälfte nicht gereizt wird und also keinen Tonus besitzt. Die von Hering und Breuer gefundene Erklärung des Vagus-Tonus ist also eine vollkommen ausreichende.

Ch. Julin: Der Grenzstrang des sympathischen Nervensystems des Ammocoetes (Petromyzon Planeri). (Anatom. Anzeiger. 1887, Jahrg. II, Nr. 7, p. 192.)

Die allgemeine Meinung ging bis jetzt dahin, dass den Cyclostomen ein echter Sympathicus noch vollkommen fehle, derselbe vielmehr durch einen Zweig des Vagus vertreten würde. Herr Julin hat nun mittelst der Querschnittmethode bei Petromyzonlarven zu beiden Seiten der Aorta zwischen ihr und der Cardinalvene eine Reihe von paarigen, streng metamer angeordneten Ganglien entdeckt, welche ohne Zweifel den wahren Sympathicus dieser Thiere repräsentiren. Diese Ganglien stehen mit anderen tiefer gelegenen („ganglions sympathiques profonds") in Verbindung, von welchen die sympathischen Plexus der verschiedenen Eingeweide ihren Ursprung nehmen. Die sympathischen Ganglien bekommen Verbindungsäste sowohl von dem dorsalen, wie auch von dem ventralen Spinalnerven ihres Metamers; es sind also in den Verbindungsästen mit dem cerebrospinalen Nervensystem die sensiblen und motorischen Elemente noch gesondert, worin man ungezwungen eine niedere Entwickelungsstufe erblicken kann. Noch merkwürdiger ist aber, dass die sympathischen Ganglien unter sich noch keine Verbindung zeigen: es ist keine Spur eines Grenzstranges vorhanden. Da diese Verbindung aber, wie die Entwickelungsgeschichte lehrt, erst secundär auftritt, so ist es klar, dass im Sympathicus der Cyclostomen ein sehr niederer von den höheren Vertebraten ontogenetisch durchlaufener Zustand dauernd fixirt ist. J. Br.

F. A. F. C. Went: Die ersten Zustände der Vacuolen. (Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. 1887. T. XXI, p. 283.)

Im Gegensatz zu der Ansicht, dass die im Protoplasma vieler Zellen vorkommenden „Vacuolen" blosse von Zellsaft erfüllte Hohlräume seien, die sich beim Wachsthum bilden, weil die Zunahme des Protoplasmas nicht gleichen Schritt hält mit der der ganzen Zelle, hatte Herr de Vries aus seinen in Rdsch. I, 82 mitgetheilten Untersuchungen den Schluss gezogen, dass die Vacuole mit einer besonderen, protoplasmatischen Wand (Tonoplaste) umgeben sei und ein besonderes Organ des Protoplasmakörpers der Zelle darstelle. Die von Herrn Went gefundenen Thatsachen zeigen nun, dass man wirklich schon im jüngsten Zustande der Zellen die Tonoplaste vorfindet und dass diese sich durch Theilung vermehren. Während jedoch de Vries der Meinung war, dass in den jüngsten Zellen die Tonoplaste noch solide und nicht von Flüssigkeit erfüllt seien, hat Herr Went auch in diesen Fällen mit Sicherheit Vacuolen constatiren können, indem er Schnitte, die nur aus einer Zellschicht bestanden, herstellte und sie in eine 3- bis 5procentige Zuckerlösung legte. Bei dieser Behandlung sah er die Initialzellen sowohl des Steugels wie der Wurzel von kleinen Vacuolen wimmeln, welche sich in der von Vries angegebenen Weise isoliren und durch Erwärmen zum Platzen bringen liessen, was beweist, dass sie von einer Haut umgeben sind. Herr Went konnte die Vacuolen auch beobachten in den Fortpflanzungszellen der Algen und Pilze, im Embryosack der Phanerogamen, in der Eikugel (Oosphäre) und im Embryo derselben, und gelangt daher zu dem Schluss: Alle lebenden, vegetabilischen Zellen enthalten Vacuolen (ausgenommen vielleicht die Spermatozoiden, die Cyanophyceen und die Bacterien).

Die Theilung und die Verschmelzung der Vacuolen lässt sich am besten an den Mycelien der Pilze beobachten, ausserdem wurden sie verfolgt in Pollenkörnern, Embryonen, jungen Ovulis etc. In einigen Fällen folgte der Theilung der Vacuolen eine Theilung der Zelle. „Man darf wahrscheinlich annehmen, dass im Allgemeinen der Theilung der Zelle eine Theilung der Vacuole vorhergeht, oder dass beide Phänomene gleichzeitig eintreten."

„Alle Vacuolen einer Pflanze", so schliesst Herr Went, „gehen durch Theilung aus der Vacuole der Eikugel der Mutterpflanze hervor. Die Tonoplaste stehen also als Organe des Protoplasmas in demselben Range wie die Kerne und Chromatophoren."

Eine Neubildung von Vacuolen auf Kosten des Protoplasmas findet mithin nirgend statt. In allen Fällen, wo nach Anderen eine solche Neubildung von Vacuolen eintreten soll, handelt es sich bloss um eine Aufblähung bereits vorhandener.

Die Vacuolen verschmelzen nicht immer in der erwachsenen Zelle sämmtlich zu einer grossen Vacuole, sondern es bleiben zuweilen einige kleinere neben der grossen bestehen. Herr Went nennt diese Adventiv-Vacuolen. Wenn der Zellsaft in der grossen Vacuole gefärbt ist, so sind doch die kleinen Vacuolen häufig farblos, z. B. in den Blumenblättern der rothen Camellien. Schon hierdurch giebt sich eine verschiedene Zusammensetzung des Zellsaftes kund, und die nähere Untersuchung lehrt denn auch, dass nur in der grossen Vacuole Gerbstoff vorhanden ist, auch bei den weissen Camellien, wo die grosse Vacuole ungefärbt ist. Bei manchen Pflanzen finden sich in einer Zelle zwei gleich grosse Vacuolen, eine gefärbte und eine farblose. — Hier und da lassen sich Uebergänge zwischen gefärbten und ungefärbten Vacuolen antreffen. Die Ursache für die Verschiedenheit des Inhaltes der gewöhnlichen und der Adventiv-Vacuolen ist nach Herrn Went in der Beschaffenheit der Vacuolenwandung zu suchen.

F. M.

Johannes Ranke: Der Mensch. Erster Band: Entwickelung, Bau und Leben des menschlichen Körpers. 616 Seiten mit 583 Abbild. im Text und 24 Aquarelltafeln. 1886. — Zweiter Band: Die heutigen und die vorgeschichtlichen Menschenrassen. 613 Seiten mit 408 Abbild. im Text, 6 Karten und 8 Aquarelltafeln. 1887. (Leipzig, Bibliographisches Institut.)

Die Aufgabe, eine umfassende Naturgeschichte des Menschen auf exact wissenschaftlicher Grundlage in populärer Darstellung zu schreiben, konnte kaum einem geeigneteren Autor anvertraut werden als dem Münchener Anthropologen, welcher als Docent der Physiologie und als Generalsecretär der deutschen anthropologischen Gesellschaft die beiden Nachbargebiete mit gleicher Umsicht beherrscht. Die zusammenfassende Darstellung der Lehre vom Menschen, wie sie hier dem deutschen Leser geboten wird, füllt eine Lücke in der Literatur, deren Beseitigung dem Verfasser als Verdienst angerechnet werden muss. Nicht minder verdienstlich und anerkennenswerth ist es aber, dass der Verfasser „alle Uebergriffe von dem Boden der Naturbeobachtung auf jenen der Politik, Philosophie und Religion vermieden" und nicht „den augenblicklichen Standpunkt der naturwissenschaftlichen Hypothese mit den schwankenden politisch-philosophischen Tagesmeinungen verquickt hat". Die objectiv wissenschaftliche Behandlung der Lehre vom Menschen in anatomischer, physiologischer und ethnologischer Beziehung, von der sich Referent, soweit er von dem umfassenden Werke eingehendere Kenntniss genommen, stets überzeugen konnte, macht dieses für den grossen Kreis aller Gebildeten verfasste Werk dem naturwissenschaftlich Unterrichteten nicht nur zu einer werthvollen Lectüre, sondern auch zu einem brauchbaren Handbuche. Der reiche Inhalt des Gesammtwerkes ist zunächst auf die beiden Bände derartig vertheilt, dass der erste sich ausschliesslich mit der Anatomie und Physiologie, der zweite mit der eigentlichen Anthropologie, der Lehre von den jetzigen und vorgeschichtlichen Menschenrassen befasst. Im ersten Bande wird nach einer allgemeinen Uebersicht über den Bau und die Verrichtungen des menschlichen Körpers, die Entwickelungsgeschichte des ganzen Körpers und seiner einzelnen Organe aus dem Ei, dann die einzelnen Organe, die niederen und das Nervensystem mit den Sinnen anatomisch und physiologisch behandelt. Der zweite Band zerfällt in zwei Abschnitte, von denen der erste die Schilderung der jetzt lebenden Menschenrassen, der zweite die Darstellung der Urmenschen in Europa von den ältesten Menschenspuren bis in die jüngste vorgeschichtliche Zeit bringt. Die Ausstattung des Werkes ist eine rühmenswerthe und die Abbildungen und Tafeln von hervorragenden Künstlern angefertigt.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 10. September 1887. **No. 37.**

Inhalt.

Chemie. Walther Hempel: Ueber den Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft. S. 293.

Physik. H. Hertz: Ueber sehr schnelle elektrische Schwingungen. 294.

Paläontologie. E. Koken: Die Dinosaurier, Krokodiliden und Sauropterygier des norddeutschen Wealden. S. 295.

Anthropologie. A. de Quatrefages: Die Pygmäen der Alten und nach der modernen Wissenschaft. S. 295.

Kleinere Mittheilungen. Alfred Caraven-Cachin, Daubrée und St. Meunier: Ueber eine zu Grazac niedergefallene Meteoritenmasse, die kohlehaltig ist und einen neuen Typus bildet. S. 297. — Krouchkoll: Ueber die Polarisation des Kupfers bei der Ausdehnung seiner Berührungsfläche mit einer leitenden Flüssigkeit. S. 297. — Theodor Curtius: Ueber das Diamid (Hydrazin). S. 298. — Léon Fredericq: Ueber gekreuzten Blutkreislauf im Kopfe, oder Austausch des Carotiden-Blutes zwischen zwei Thieren. S. 298. — J. Brock: Ueber Anhangsgebilde des Urogenitalapparats von Knochenfischen. S. 299. — A. Wigand: Ueber Krystallplastiden. — Bacterien innerhalb des geschlossenen Gewebes der knollenartigen Anschwellungen der Papilionaceenwurzeln. S. 299. — Léo Errera: Wie vertreibt der Alkohol die Luftblasen? S. 300. — W. E. Hoyle: Bericht über die Cephalopoden der Challenger-Expedition. S. 300.

Beilage. R. Wesendonck: Beobachtungen über polare Unterschiede bei elektrostatischen Entladungen. (Originalmittheiluug.) S. 301.

Walther Hempel: Ueber den Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft. 1887, Bd. XX, S. 1864.)

Die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft, speciell ihr Gehalt an Sauerstoff, galt nach den exacten Bestimmungen von Bunsen, Regnault, Lewy und Anderen allgemein als constant, bis im Jahre 1878 v. Jolly eine Versuchsreihe publicirte, durch welche er verhältnissmässig bedeutende Schwankungen des Sauerstoffs nachzuweisen und zu erklären versuchte. Diese Arbeit regte eine Reihe von Nachuntersuchungen an, unter denen die der Herren Hempel und Morley zuerst die Befunde v. Jolly's bestätigten, während Herr Krensler in Poppelsdorf bei Bonn in einer systematischen Untersuchungsreihe, die sich über $^3/_4$ Jahre erstreckte, den Sauerstoffgehalt constant gefunden und ausserdem im Stande war, den Fehler aufzufinden, den v. Jolly bei seinen Analysen gemacht, da er sich ganz derselben Methoden, wie dieser, bediente. Später haben auch Herr Hempel für Dresden und Herr Morley für Cleveland in Nordamerika constatirt, dass die Schwankungen in dem Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft lange nicht die Grösse erreichen, welche v. Jolly gefunden hatte; gleichwohl haben sie Aenderungen beobachtet, die nicht innerhalb der Grenzen der angewandten Methoden lagen.

Es erschien daher von hervorragendem Interesse, einerseits den mittleren Sauerstoffgehalt der Luft möglichst genau zu ermitteln, und andererseits zu bestimmen, ob etwa grössere Schwankungen an Orten vorkämen, die nahe den Polen und dem Aequator, also sehr weit von einander entfernt liegen. Herr Hempel forderte zu diesem Zwecke die Herren Krensler und Morley auf, mit ihm gemeinschaftlich an einer Reihe von Tagen zu genau derselben Zeit Luftproben zu entnehmen und zu analysiren. Nicht ohne Interesse war es, dass jeder der drei Beobachter sich einer anderen Methode bediente; Herr Kreusler bestimmte nämlich den Sauerstoff durch Verbrennen mit glühendem Kupfer, Herr Morley durch Verbrennen mit Wasserstoff und Herr Hempel durch Absorption mit pyrogallussaurem Kali. Alle drei Methoden sind grosser Exactheit fähig, und vergleichende Bestimmungen haben gezeigt, dass ihre Resultate unter einander höchstens um 2 bis 3 Hundertstel Procente differirten.

Die Herren Kreusler und Morley haben die Luftproben in der Nähe von Bonn und Cleveland gesammelt, Herr Hempel in der Nähe von Dresden; ausserdem standen Letzterem die zu den gleichen Zeiten entnommenen Luftproben aus Para in Brasilien und aus Tromsö in Norwegen zur Verfügung. Diese Luftproben waren in sorgfältig verpackten Röhren gesammelt und kamen zum grossen Theil in gutem Zustande nach Dresden. Die Entnahmen erfolgten vom 1. April bis 15. Mai 1886 täglich, überall um 2 h. 38 Min. Dresdener Zeit.

Ohne Weiteres vergleichbar sind die Sauerstoffbestimmungen, welche in Dresden gemacht worden. Es ergab sich aus ihnen als Mittel des Sauerstoff- + Kohlensäuregehaltes: für Tromsö 20,946 Proc., für Dresden 20,928 Proc., für Para 20,923 Proc.;

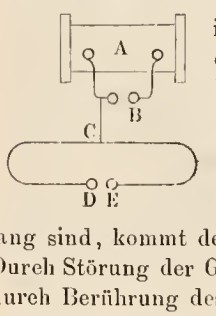
und wenn, wie es nach den neuesten Untersuchungen zulässig ist, der Kohlensäuregehalt constant und durchschnittlich gleich 0,03 Proc. angenommen wird, so stellen sich die mittleren Sauerstoffgehalte für Tromsö = 20,92 Proc., für Dresden = 20,90 Proc. und für Para = 20,89 Proc. In den genannten Monaten wäre also der Sauerstoffgehalt in der Nähe des Poles etwas höher gewesen, als in der Nähe des Aequators.

Als Mittel für den Sauerstoff ergab sich aus den Beobachtungen zu Bonn der Werth 20,922 Proc. und aus den zu Cleveland 20,933 Proc. Als Gesammtmittel der Analysen von 203 verschiedenen Luftproben, welche an fünf verschiedenen Orten zur selben Zeit gesammelt und nach drei verschiedenen Methoden untersucht wurden, ergiebt sich 20,91 Proc. Sauerstoff. Nimmt man die Dresdener Bestimmungen als etwas zu niedrig an, so erhält man den mittleren Sauerstoffgehalt gleich *20,93* Proc.; das beobachtete Maximum wäre dann 21,00 Proc. am 22. April 1886 in Tromsö und das Minimum 20,86 Proc. in Para am 26. April.

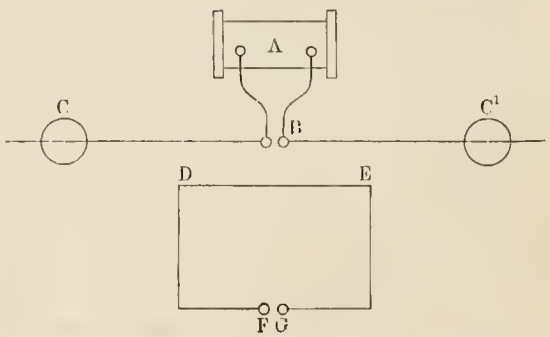
H. Hertz: Ueber sehr schnelle elektrische Schwingungen. (Annalen der Physik. 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 421.)

Experimentirt man mit einem Inductionsapparat, welcher einen kräftigen Funkenstrom liefert, so muss man bekanntlich für gute Isolation der beiden von den Polen der Inductionsrolle kommenden Drähte sorgen, da sonst leicht Funken auf benachbarte Leiter oder auch wohl von einer Stelle des Drahts auf eine andere überspringen. Ueberhaupt zieht der elektrische Strom in diesem Falle meist eine kurze Funkenstrecke einer Drahtleitung vor. Da diese Erscheinungen sich leicht erklären, wenn man annimmt, dass es sich bei denselben um elektrische Schwingungen handelt, deren Dauer nach der Theorie eine sehr kleine sein und nur einige hundertmilliontel Secunden betragen würde, so hat der Verfasser zur Bestätigung dieser Ansicht eine Reihe bemerkenswerther Versuche angestellt.

Lässt man bei einem Inductionsapparat A (s. Figur) einen Funkenstrom B übergehen, und setzt den einen Pol ausserdem noch mit einem isolirten Draht CDE in Verbindung, welcher bei DE ein Funkenmikrometer enthält, so beobachtet man dort ebenfalls einen Funkenstrom, wenn auch von geringerer Schlagweite. Nur wenn die Wege CD und CE gleich lang sind, kommt der Nebenfunken nicht zu Stande. Durch Störung der Gleichheit der beiden Zweige, z. B. durch Berührung des einen derselben mit einem Conductor werden die Funken wieder in Gang gebracht. Dabei hat das Material (die Leitungsfähigkeit) der beiden Leitertheile nur sehr geringen Einfluss. Die Erscheinung erklärt sich dadurch, dass das plötzliche Ansteigen des elektrischen Potentials in C elektrische Wellen in den beiden Zweigen erregt, deren Schwingungsdauer von dem Inductionscoëfficienten und der Capacität der Leiter, dagegen nur in geringem Maasse von ihrem Widerstande abhängt. Bei gleicher Beschaffenheit der Leitungen haben daher die Wellen stets gleiche Phase an der Unterbrechungsstelle und es kommen keine Funken zu Stande. Bei Ungleichheit der Zweige treten Wellenbewegungen von verschiedener Dauer auf, so dass die Phasen nicht mehr fortdauernd dieselben sind. Aehnliche Erscheinungen hat schon früher von Bezold (Pogg. Ann., Bd. 140, S. 541) beschrieben und in gleicher Weise erklärt.



Die heftigen Bewegungen der Elektricität in dem Hauptinductionskreise rufen entsprechende Inductionswirkungen in benachbarten Leitern hervor, welche ebenfalls als elektrische Schwingungen aufzufassen sind. Dieselben werden besonders energisch, wenn die beiden in Betracht kommenden Leiter in elektrischer Beziehung gleiche Schwingungsdauer haben, so dass dann die bekannten Gesetze der Resonanz zur Geltung kommen, nach welchen Schwingungen von einem System sich dann am stärksten auf ein anderes übertragen, wenn beide gleiche Schwingungsperioden besitzen. Hierbei benutzte der Verfasser die folgende Versuchsanordnung. Die beiden



Pole der Inductionsrolle, zwischen denen auch hier wieder ein Funkenstrom bei B übergeht, sind mit zwei langen geradlinigen Drähten verbunden, auf welchen sich die Kugeln C und C^1 verschieben lassen. Bei jeder Entladung werden in dem isolirten Drahtstück DE Ströme inducirt, welche Funken in FG veranlassen. Haben die beiden hier in Betracht kommenden Leitungen $C—C^1$ und $DEGF$ gleiche Schwingungsperioden, so treten die Funken bei FG kräftig auf und die Mikrometerkugeln können entfernt werden. Jede Störung der Schwingungsperioden schwächt dieselben erheblich. Dies wurde theils durch Verschiebung der Kugeln C und C^1, theils durch Anhängen von Drähten an F und G bewiesen. Im ersten Fall wird die Länge des Leiters $C—C^1$ und dadurch die Dauer seiner Eigenschwingung verändert. Im zweiten Fall wird die Capacität der zweiten Leitung und dadurch ebenfalls seine Schwingungsdauer vergrössert.

Die Mitte des Drahtstücks DE behält bei den vorliegenden Versuchen stets gleiches Potential; dieselbe kann also als Schwingungsknoten angesehen werden. Dies ist daran zu erkennen, dass man diesen

Punkt mit Conductoren berühren oder auch zur Erde ableiten kann, ohne den Funkenstrom in FG zu beeinflussen. Als das Leitersystem $DEGF$ durch zwei gleiche Quadrate ersetzt wurde, welche an den offenen Stellen mit einander verbunden waren, gelang es dem Verfasser, zwei Knotenstellen zu entdecken, so dass man die erregte Schwingung als die erste Oberschwingung bezeichnen kann. A. O.

E. Koken: Die Dinosaurier, Krokodiliden und Sauropterygier des norddeutschen Wealden. (Paläontologische Abhandlungen. 1887. Band III, Heft 5.)

Wir glauben auch das der paläontologischen Literatur ferner stehende Publicum auf eine Arbeit aufmerksam machen zu müssen, die nach mehreren Richtungen mehr enthält, als die einfache Aufzählung und Beschreibung von Arten, auf welche der Titel zu deuten scheint. Es ist bekannt, dass Weichtheile, abgesehen von ganz besonders günstigen Erhaltungsbedingungen, auch dann der Kenntniss der Paläontologen zugänglich werden können, wenn sie von Kapseln von Hartgebilden eingeschlossen werden, in deren Hohlraum nach Verwesung des Inhalts Schlamm etc. eindringt, verhärtet und so einen Ausguss des Raumes liefert, der mit Berücksichtigung der nöthigen Fehlerquellen (etwaige Incongruenz der Weichtheile und ihrer Knochenkapseln) leicht Rückschlüsse auf die Gestalt der Weichtheile, die sie einst erfüllt haben, zulässt. So sind von der grössten Wichtigkeit für die Kenntniss des Gehirns fossiler Vertebraten natürliche Ausgüsse ihrer Schädelhöhle, und solche Steinkerne von Gehirnen hat man nun, besonders von Reptilien und Säugern, allmälig schon so viel entdeckt und beschrieben, dass man angefangen hat, sie in neueren paläontologischen Systemen (Cope, Marsh) zu berücksichtigen. In Bezug auf ein zweites, ganz von Hartgebilden umschlossenes Organ, das Gehörorgan, befindet sich der Paläontologe insofern in einer noch günstigeren Lage, als bei der genauen Umschliessung der Weichtheile durch die Schädelknochen natürliche Abgüsse ein weit treueres Bild von denselben zu liefern vermögen, als die Ausgüsse der Schädelkapsel vom Gehirn; diese Vortheile werden aber reichlich wieder durch den Umstand aufgewogen, dass bei der Enge, Feinheit, Complication und dem gewundenen Verlauf der hier in Betracht kommenden Hohlräume und Canäle Gesteinsmasse nur unter äusserst günstigen Bedingungen rechtzeitig eindringt, natürliche Ausgüsse der Gehörorgane daher verhältnissmässig seltene Funde sind.

Solche seltene Gunst des Schicksals setzte Herrn Koken in Stand, das Gehörorgan einiger mesozoischer Krokodile, des Macrorhynchus Meyeri und M. Schaumburgensis bis in die feinsten Einzelheiten studiren und mit denen jurassischer, welche auch zufällig verhältnissmässig gut bekannt sind, und lebender vergleichen zu können. Seitdem es J. Müller gelang, an dem Schädel seines Zeuglodon das Gehörorgan freizulegen und durch den Nachweis einer gewundenen Schnecke den letzten Zweifel an der Säugethiernatur dieses riesigen Fossils zu beseitigen, dürfte wohl kaum je wieder in der Paläontologie das Gehörorgan in so ausgedehntem Maasse zur Ermittelung von Verwandtschaftsverhältnissen gedient haben, und eben deshalb glaubten wir uns den Dank unserer Leser zu verdienen, wenn wir ihre Aufmerksamkeit auf die Koken'sche Arbeit lenkten.

Auch die Auseinandersetzungen des Verfassers über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Krokodile verdienen die vollste Beachtung. Herr Koken zeigt, dass die Macrorhynchen, also ächte Mesosuchia, nach oben hin einen nahen Anschluss an die jurassischen Teleosaurier erkennen lassen, andererseits durch cretaceische und tertiäre Formen mit gewissen recenten langschwänzigen Krokodilen (Tomistoma, bisher meist als aberranter Gavial betrachtet) in Verbindung stehen. Die Huxley'sche Scheidung der mesozoischen und neozoischen Krokodile in Meso- und Eusuchia ist daher eine künstliche und aufzugeben; an ihrer Stelle hat eine Anzahl gleichberechtigter Familien zu treten, welche wie die Teleosaurier und Metriorhynchen theils ausgestorben sind, theils noch in die Gegenwart hineinreichen. Die triassischen Krokodile, die Parasuchia Huxley's, stehen den echten Krokodilen (Meso- und Eusuchia) weit ferner, als man bisher annahm, sie können auf keine Weise als ihre directen Ascendenten gelten, müssen vielmehr als ein eigenthümlich entwickelter Seitenzweig angesehen werden. J. Br.

A. de Quatrefages: Die Pygmäen der Alten und nach der modernen Wissenschaft. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1671.)

Beim Ueberreichen seines neuesten Werkes über die Zwerg-Menschen an die Pariser Akademie gab der Verfasser einen Abriss vom Inhalte desselben, dem hier das Nachstehende entnommen ist.

Seit langer Zeit haben die kleinen Negerrassen das Interesse des Herrn de Quatrefages ganz besonders gefesselt, und wiederholt ist er auf das Studium derselben zurückgekommen. Diese Studien hat er nun zusammengestellt, und sie bilden eine Monographie dieses nach mannigfachen Beziehungen interessanten Menschentypus.

Gegenwärtig sind die kleinen Neger nach allen Richtungen zerstreut, zersprengt und von grösseren und kräftigeren Rassen bedrängt. An manchen Orten, an denen sie früher gelebt, trifft man sie nicht mehr, und an anderen sind sie im Aussterben begriffen. Gleichwohl haben sie zweifellos in der Vergangenheit eine wichtige Rolle gespielt, wofür schon der Umstand spricht, dass sich Sagenkreise um sie gebildet haben, welche eine weite Verbreitung gefunden.

Die Alten hatten mehr oder weniger unbestimmte Nachrichten über verschiedene Völkerschaften, die sie wegen ihrer Kleinheit mit einem gemeinsamen Namen belegt haben. Plinius führt an, dass in der Nähe der Sümpfe, in denen der Nil entspringt, Pygmäen

wohnen, und diesen Ort hatte bereits Aristoteles als Sitz von Zwergen bezeichnet. Bekanntlich existiren diese Sümpfe wirklich; es sind dies die Pflanzenbarren jenseits Chartum, welche vom Sett gebildet werden und lange diese irrthümliche Deutung veranlasst haben. Hier findet man aber keine Zwerge mehr. Hingegen hat sie Schweinfurth mehr südlich und westlich in dem Becken des Welle unter dem Namen der Akkas wiedergefunden. Es ist zweifellos, dass zur Zeit des Aristoteles die Akkas viel weiter nördlich gelebt haben.

Pomponius Mela versetzt die Pygmäen in das Innere der Länder, die nicht weit von den Küsten des Rothen Meeres liegen; auch hier scheinen die neuesten Entdeckungen die Angaben der Alten zu rechtfertigen. Denn weiter im Süden hat Pater Léon des Avanchers seine Wa-Berikimos oder Cincallés gefunden, deren mittlere Höhe 1,3 m beträgt; und Herr d'Abbadie hat etwas weiter nördlich die Maze-Molleas gefunden, die 1,5 m hoch sind. Auch hier sind die kleinen Neger mehr nach Süden und dem Inneren gedrängt.

Herodot erzählt von der Reise der jungen Nasamonen, welche an den Ufern des Niger von kleinen Menschen aufgehalten und nach einer Stadt geführt worden, die ganz von schwarzen Menschen bevölkert war. Was er von den Wassern, dem Boden und den Thieren erzählt, ist noch heute zutreffend; nur die Neger, sowohl die grossen wie die kleinen, sind von den Berbern und Tuarengs zurückgedrängt. Gegenwärtig scheint die nördlichste Station der westlichen Pygmäen Tenda-Maje zu sein, wo sie 1818 von Mollien getroffen wurden.

Plinius erwähnt ausser den Pygmäen an den Quellen des Nils noch andere, über deren Wohnsitz er so genaue Angaben macht, dass man denselben nach dem südlichsten Theil der Gebirgsgegend von Beludschistan verlegen muss, wo man heute keine Neger findet. Aber die Brahui unterscheiden sich von den Belndschen durch ihre physische Beschaffenheit und die Dravidi-Sprache, welche ihre Abstammung von der schwarzen Menschenrasse kennzeichnet.

Schon vor Plinius hat Ktesias von Pygmäen in Asien gesprochen und sie in die Mitte von Indien versetzt, und in der That hat Herr Rousselot im Herzen dieses Landes in den Vindhias-Bergen die Bandra-Loks gefunden, Neger von sehr geringer Körpergrösse, welche innerhalb mehr oder weniger gemischter Völkerschaften ihren Typencharakter rein erhalten haben.

Seit den ersten Jahren seiner Studien hat Verfasser, mit Ausschluss der Tasmanier und Australier, alle Negervölker Asiens, des Malayischen Archipels und Melanesiens, die durch ihre Kleinheit und ihre relative Brachycephalie charakterisirt sind, als Negrito-Zweig zusammengefasst, zum Unterschiede von dem Papua-Zweig. Später hat Herr Hamy in Afrika eine schwarze Rasse von gleichem Charakter gefunden, und um ihre Verwandtschaft mit den Negritos zum Ausdruck zu bringen, als Negrilles bezeichnet. Die asiatischen Pygmäen der Alten gehören nun zu den Negritos; die afrikanischen Pygmäen zu den Negrillen.

Ueber die letzteren ist noch wenig bekannt. Aber nach der Entdeckung Schweinfurth's hat Stanley Kunde erhalten von einem Centrum negriller Bevölkerung, das in der grossen Krümmung des Congo liegt und dem auch die von Herrn Wolff besuchten Batuas angehören, von welchen kein Individuum grösser als 1,4 m ist, und die durchschnittlich 1,30 m erreichen Andererseits hat Herr Hamy aus den Berichten anderer Afrikareisender seine Studien über die kleinen Neger Afrikas fortsetzen und feststellen können, dass die Negrillen offenbar im Rückgange begriffen sind, und dass sie sich zum Theil mit den umgebenden Völkern vermischen und Mestizen-Bevölkerungen erzeugen.

Aehnliches ist in Asien, aber in viel grösserem Maassstabe eingetreten. Hier kreuzen sich die Negritos nicht bloss mit Rassen, die ebenso schwarz sind, wie sie selbst, sondern mit verschiedenen Völkerschaften der weissen und braunen Rasse. Aus dieser durch Jahrhunderte fortgesetzten Vermischung sind alle jene dravidischen Völkerschaften hervorgegangen, welche, je nach dem Vorherrschen des einen oder anderen ethnischen Elements, unmerkliche Uebergänge zwischen den drei Haupttypen der Menschheit bilden.

Glücklicher Weise haben die Anthropologen den Negrito-Typus seit einigen Jahren gründlich studiren können. Schädel und Photographien haben reichlich Aufschlüsse gebracht über die Mincopies, welche, isolirt gebliehen auf dem kleinen Archipel der Andamanen, die Charaktere der Rasse unversehrt bewahrt haben. Herr de Quatrefages hat das Studium derselben, Dank den Sendungen des Oberst Tytler und des Dr. Monat, seit Jahren fortsetzen und sich aus Sammlungen überzeugen können, dass dieser Typus sich in Neu-Guinea bis zur Insel Tud erstreckt, dass man ihn rein oder gemischt findet auf den Philippinen, in Indien und bis nach Japan.

Nach späteren sorgfältigen Feststellungen erstreckt sich die Negrito-Rasse, von welcher die Mincopies noch den seit Jahrhunderten unveränderten Typus darstellen, vom Golf von Bengalen bis zum Ostende von Neu-Guinea und von Ceylon bis zum Himalaya. Auf dem Continent hat sie ihre Spuren zurückgelassen von den Thälern des oberen Brahmaputra bis zum See Zerrah in Sedschistan; aber nirgends ausser auf den Andamanen und einigen anderen Inseln bildet sie gleichartige und geschlossene Völkerschaften. Fast überall hat sie sich mit anderen Rassen verschmolzen, und das Resultat dieser Vermischung in Indien ist oben angeführt.

Aehnliches geschah auf der Halbinsel Malacca, auf Ceylon, auf den Philippinen. Gleichwohl verräth an einer Anzahl von Punkten, die um so zahlreicher werden, je näher man die Völkerschaften studirt, die kleine schwarze Rasse ihre frühere Anwesenheit auf zwei Arten. Einerseits entdeckt man von Zeit zu Zeit isolirte Stämme, welche die Charaktere des Typus

rein oder fast rein conservirt haben; andererseits erkennt man immer besser den Antheil, der dieser Rasse zukommt an der Bildung vieler Völkerschaften, die man ausser Beziehung zu ihr wähnte. So findet man wirkliche Negritos in den unteren Kasten der Hindu; ein Kopf eines Pariaweibes aus der Umgebung von Calcutta, der von Herrn Mouat eingeschickt worden, zeigt die Rassencharaktere so deutlich wie irgend ein Mincopie-Kopf, und diese Charaktere sind nicht zu verkennen.

Aus den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen und aus dem, was man jetzt über die Mincopies überhaupt weiss, hat Verfasser eine ziemlich vollständige Monographie dieser Negritos reinen Blutes niedergeschrieben. Mit diesem Typus sind die anderen Rassen nach den verschiedensten Richtungen, somatischen wie geistigen, verglichen worden. Einige Zahlen über die mittlere Grösse der verschiedenen Stämme mögen hier ihre Stelle finden, denen zum Vergleich die Lappen beigesellt sind, welche für die kleinste Menschenrasse gehalten wurden:

Lappen (Europa)	1,550 m
Aëtas (Philippinen)	1,413 „
Mincopies (Andamanen) . . .	1,358 „
Verschiedene Stämme (Malacca)	1,507 „
Akkas (Welle)	1,356 „
Verschiedene Stämme (Gabon)	1,439 „
Batuas (Congo)	1,300 „

Naturgemäss musste bei der Besprechung der Pygmäen auch noch eine andere afrikanische Völkerschaft behandelt werden, die in ihrer geringen Körpergrösse den Negritos und Negrillen nahe kommt, aber sonst von ihnen sehr verschieden ist, nämlich die Buschmänner, deren mittlere Körpergrösse 1,37 m beträgt und sicherlich auf 1,14 m herabgeht; ebenso mussten deren Mestizen, die Hottentotten, berührt werden. Da sie aber gut bekannt sind, wurden sie nur oberflächlich erwähnt; doch gilt dies nur von ihren somatischen Verhältnissen. Ihre religiösen Charaktere sind eingehend behandelt nach den Aufschlüssen, die Herr Hahn auf Grund eines neunjährigen Aufhalten in ihrer Mitte über sie gegeben. Ebenso hat Herr Man im 11jährigen Verkehr mit den Mincopies werthvolle Nachrichten über dieselben gesammelt. Aus diesen Arbeiten geht hervor, dass die Völkerschaften, welche man ziemlich auf der tiefsten Stufe socialer Entwickelung wähnte, gleichwohl der religiösen Vorstellungen nicht ganz entbehren, dass sie zwei sehr verschiedene Mythologien besitzen, die gleich merkwürdig sind durch ein sehr interessantes Gemisch von erhabenen Begriffen und ebenso absondorlichen wie kindlichen Vorstellungen.

Alfred Caraven-Cachin, Daubrée und St. Meunier: Ueber eine zu Grazac niedergefallene Meteoritenmasse, die kohlehaltig ist und einen neuen Typus bildet. (Compt. rend. 1887, T. CIV, p. 1771 u. 1813.)

Am 10. August 1885 um 4 h. Morgens war in der Commune Grazac unter heftiger, donnerähnlicher Explosion ein Meteor niedergefallen, das Menschen und Vieh heftig aus dem Schlafe aufgeschreckt und einen Getreideschober in Brand gesteckt hat. Herr Caraven-Cachin hat bei wiederholten Bemühungen etwa 20 Stücke sammeln können, welche über einen Raum von ungefähr 2 km verbreitet waren. Sie hatten mehr oder weniger unregelmässige Gestalt und das grösste wog circa 600 g. Das Pulver eines von Herrn Cachin untersuchten Stückes zog die Magnetnadel stark an und zeigte eine schwarze Farbe; die Masse war weich und brüchig, liess auf Papier einen schwarzen Strich zurück und zeigte unter dem Mikroskope sehr kleine, metallische Flitter, die stark magnetisch waren.

Die nach Paris eingesandten, wegen ihrer grossen Brüchigkeit schlecht erhaltenen Stücke sind von den Herren Daubrée und Meunier untersucht worden. Es wurde festgestellt, dass dieser Meteorit den seltenen kohlehaltigen Meteoriten von Orgueil und vom Cap verwandt ist, aber sich durch sein Aussehen wie durch seine chemischen Eigenschaften von diesen unterscheidet, so dass er einen neuen Typus darstellt.

An der Oberfläche zeigt er schwarze Partien, die bandartig durch metallischen Glanz von dem dunklen und schwach ockerfarbigen Grunde sich abheben; die Bruchfläche ist körnig und zeigt einzelne Kugeln, welche an die in den Meteoriten so häufigen Chondren erinnern. Auch die Wirkung auf den Magnet beweist, wie wenig homogen diese Masse ist; während ein Stück auf die Magnetnadel nur schwach einwirkt, lenkt ein anderes sie stark ab und ein drittes wirkt nur an den Kanten; keines scheint deutliche Pole zu besitzen.

Die Dichte wurde an einem sehr kleinen, 0,25 g wiegenden Stück bestimmt; sie war 4,16.

Die chemische Untersuchung konnte nur sehr unvollkommen ausgeführt werden. In einer geschlossenen Röhre erhitzt, entwickelte die Masse zuerst Wasser, dann dicke, weisse, harzig riechende Dämpfe; der feste Rückstand war eine schwarze, glänzende, stark magnetische Masse, welche in offener Röhre erwärmt, ockerbraun wurde. Durch kochendes Wasser extrahirte man Sulfate und Chlorüre; mit Salzsäure erhielt man eine Flüssigkeit, welche Eisenreaction gab. Der Rest behielt das Aussehen des ursprünglichen Stückes. Die aus dem Pulver extrahirten magnetischen Körner haben, wie metallisches Eisen, Kupfersulfat gefällt.

Da dünne Platten vollkommen undurchsichtig blieben, wurde der Staub des Gesteins mikroskopisch untersucht. Mitten unter schwarzen Partikeln, welche vorherrschten, erschienen durchsichtige Splitter von unregelmässiger Gestalt, ohne krystallinische Umrisse; sie waren sämmtlich gegen polarisirtes Licht activ, und verhielten sich theils wie Olivin, theils wie Enstatit.

Die Gallerte, welche bei der Behandlung der Stücke mit Chlorwasserstoffsäure entstand, bewies die Anwesenheit eines löslichen Silicats.

„So unvollkommen die vorstehenden Charaktere nothwendiger Weise auch sind, so reichen sie hin, den Meteoriten von Grazac zu einem vollständig neuen, lithologischen Typus zu machen. Dieser Typus ist um so merkwürdiger, als er zur Kategorie der kohlehaltigen Meteoriten gehört, die so selten und so interessant sind und welche wegen ihrer Aehnlichkeit mit unseren mineralischen Brennstoffen verleitet haben, ausserhalb unserer Erdkugel nach biologischen Erscheinungen zu suchen."

Kronchkoll: Ueber die Polarisation des Kupfers bei der Ausdehnung seiner Berührungsfläche mit einer leitenden Flüssigkeit. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1436.)

Vor einer Reihe von Jahren hatte Herr Lippmann beim Studium der Beziehungen zwischen den capillaren

und elektrischen Erscheinungen gefunden, dass eine in einer Capillarröhre befindliche Quecksilberoberfläche, die mit Schwefelsäure bedeckt ist, elektrische Polarisation annimmt, wenn die Berührungsfläche verändert wird. Diese Erscheinung führte ihn zur Construction des Capillarelektrometers, eines für geringe elektromotorische Kräfte in vielen Fällen ganz besonders geeigneten Messapparates, in welchem die Verschiebungen der Quecksilberkuppe in der Capillarröhre einen genauen Maassstab für die elektromotorische Kraft des durch die Berührungsfläche hindurchfliessenden Stromes geben. Wie die Schwefelsäure verhielt sich überhaupt jeder flüssige Leiter über der Quecksilberkuppe.

Herr Krouchkoll hat dieses interessante Phänomen nach einer anderen Richtung durch neue Experimente variirt; er untersuchte, ob man statt des Quecksilbers einen anderen ausdehnbaren Leiter nehmen könne, etwa feste, dehnbare Metalle oder ausdehnbare, organische Stoffe, die man leitend gemacht hat. Ueber die ersten Versuche, welche mit Kupfer angestellt wurden, das mit destillirtem Wasser oder einer zweiprocentigen Lösung gewöhnlichen Natronsulfats in Berührung war, berichtete er Nachstehendes.

Ein ausgeglühter Kupferdraht war in einer Glasröhre ausgespannt, die mit der Flüssigkeit angefüllt und an beiden Enden durch Baumwollenpfropfen verschlossen war. Ein Ende des Drahtes steckte in einer festen Klemme, das andere in einer auf einer Walze angebrachten Klemme, welche durch einen Hebel bewegt werden konnte. Man konnte so den Draht im Wasser spannen, ohne dass er aufhörte benetzt zu sein. Die Glasröhre steckte in einer anderen, grösseren, gleichfalls mit Wasser gefüllten, und beide communicirten mit einander durch kleine Löcher in der Innenröhre. Das äussere Rohr enthielt eine Elektrode, welche mit einer Klemmschraube eines Capillarelektrometers verbunden war. Verband man den Draht mit der anderen Klemme des Elektrometers, so wurde der Draht negativ in dem Moment, wo er gedehnt wurde. Dass hier keine thermoelektrische Wirkung vorlag, davon überzeugte man sich, wenn man, ohne den Draht zu dehnen, die innere Röhre erwärmte; die thermoelektrische Wirkung war eine entgegengesetzte, der Draht wurde positiv.

Wenn man den gespannten Draht durch einen elektrischen Strom stark polarisirte, überzeugte man sich, dass bei einer bestimmten Polarisation die Erscheinung umgekehrt war; die Streckung machte den Draht positiv. Diese Umkehrung erfolgte bei Kupfer in Berührung mit destillirtem Wasser, wenn die elektromotorische Kraft des Polarisationsstromes 1,27 Volt erreichte, und wenn das Kupfer mit der Salzlösung in Contact war, dann trat diese Umkehrung bei der elektromotorischen Kraft von 0,304 und 0,348 Volt ein.

Für Kupfer im Contact mit einer leitenden Flüssigkeit giebt es also eine elektromotorische Kraft, für welche die Aenderung der Oberfläche des Metalles keine elektrische Wirkung hervorbringt.

Theodor Curtius: Ueber das Diamid (Hydrazin). (Berichte d. deutsch. chemisch. Gesellsch. 1887, Bd. XX, S. 1632.)

Es ist bisher bekanntlich nur eine Verbindung des Stickstoffs mit Wasserstoff bekannt, das Ammoniak (NH_3). Eine andere, nach der Formel H_2N-NH_2 zusammengesetzte, also zwei mit einander verkettete Amidreste enthaltende Verbindung ist lange gesucht worden. Dass sie existenzfähig sei, war deshalb anzunehmen, weil wir eine Reihe von Abkömmlingen derselben kennen, welche an Stelle einzelner Wasserstoffatome Kohlenwasserstoffreste enthalten; es sind das die „Hydrazine", über welche kürzlich hier eingehender berichtet wurde (Rdsch. II, 214). Aber jenes Diamid selbst zu gewinnen, war trotz vielfacher Anläufe bisher nicht gelungen; Herr Curtius glaubt nun, dies Ziel erreicht zu haben.

Der Weg, der ihn dazu geführt hat, ist nach der kurzen, bisher vorliegenden Mittheilung nicht ganz klar ersichtlich, oder wenigstens theoretisch nicht leicht verständlich. Herr Curtius hat früher in einer Reihe sehr interessanter Arbeiten gezeigt, dass es gelingt, Ester von Amidofettsäuren in Diazo-Verbindungen überzuführen, welche die Gruppe —N=N— an zwei Valenzen desselben Kohlenstoffatoms gebunden enthalten; so liefert z. B. der Aethylester der Amidoessigsäure, das Glycocoll: $NH_2 . CH_2 . CO . O . C_2H_5$, den Diazoessigäther:

$$\begin{matrix} N \\ \| \\ N \end{matrix} \!\!> CH . CO . OC_2H_5.$$

Von letzterer Verbindung nun geht Herr Curtius aus; er erhält durch Behandlung mit heisser, concentrirter Kalilauge daraus das Kalisalz einer Diazosäure, aus dessen Lösung auf Zusatz von Mineralsäuren die freie Säure abgeschieden wird. Digerirt man nun die Lösung dieser Säure mit sehr verdünnter Schwefelsäure, so scheidet sich nach dem Erkalten der Flüssigkeit ein farbloser, prächtig krystallisirender Körper aus, dessen Analyse auf die Formel des schwefelsauren Salzes des Diamids: N_2H_4, H_2SO_4 passt. Durch Umsetzung mit Chlorbaryum entsteht daraus das gleichfalls schön krystallisirende Chlorhydrat: N_2H_4, $(HCl)_2$.

„Das freie Diamid wird durch Erwärmen seiner Salze mit Alkalilösung als vollkommen beständiges Gas ausgetrieben. In kleinen Mengen kann dasselbe nicht durch den Geruch wahrgenommen werden, in concentrirtem Zustande besitzt es aber einen sehr eigenthümlichen, jedoch kaum an Ammoniak erinnernden Geruch, welcher beim Einathmen Nase und Rachen stark angreift. Das Gas ist in Wasser überaus leicht löslich, bläut rothes Lackmuspapier sehr intensiv und erzeugt, wenn es nicht zu sehr durch Luft verdünnt ist, mit Salzsäuredämpfen weisse Nebel." Das chemische Verhalten der neuen Base entspricht demjenigen der substituirten Hydrazine; sie wirkt stark reducirend und vereinigt sich mit aromatischen Aldehyden und Ketonen zu schwer löslichen, krystallinischen Verbindungen.

Ob in der von Herrn Curtius erhaltenen Verbindung wirklich das Diamid vorliegt, bedarf noch weiterer experimenteller Bestätigung. Jedenfalls haben wir es hier mit einer neuen Wasserstoffverbindung des Stickstoffs zu thun, deren nähere Untersuchung vom höchsten Interesse zu werden verspricht. P. J.

Léon Fredericq: Ueber gekreuzten Blutkreislauf im Kopfe, oder Austausch des Carotiden-Blutes zwischen zwei Thieren. Vorläufige Mittheilung. (Bulletin de l'Académie royale belgique. 1887, Ser. 3, T. XIII, p. 417.)

Um einen für die Physiologie der Athmung wichtigen Streitpunkt aufzuklären, die Frage nämlich, ob die nervösen Athemcentra zu ihrer rhythmischen Thätigkeit nur durch die Beschaffenheit des Blutes, durch dessen grösseren oder geringeren Gehalt an CO_2 und O, oder durch andere Reize angeregt werden, hat Herr Fredericq nachstehenden gelungenen Versuch angestellt.

Zwei Hunden oder zwei grossen Kaninchen wurden unter den nothwendigen Vorsichtsmaassregeln die Halsschlagadern durchschnitten und dann die Verbindungen

so hergestellt, dass das Blut des Thieres A in den Kopf des Thieres B drang und umgekehrt; in beiden Thieren war hierdurch der Blutkreislauf derart verändert, dass im ganzen Körper das eigene Blut, im Kopfe jedoch das Blut des anderen Thieres circulirte. Wie diese Operation ausgeführt wurde, kann hier übergangen werden; es genüge anzuführen, dass dieser Zustand von den Thieren gut vertragen wurde, dass die Athmung und die Herzthätigkeit sich dabei nicht veränderten und dass der Zustand lange genug anhielt, um reichlich Gelegenheit zu der folgenden Beobachtung zu geben:

Nach der Vorstellung, welche Herr Rosenthal in die Physiologie eingeführt, erzeugt das die Athmungscentra speisende Blut den Reiz für die Athembewegungen: sowohl CO_2-Ueberschuss, wie O-Mangel veranlassen eine gesteigerte Thätigkeit, O-Ueberschuss hingegen lässt die Athembewegungen auf ein Minimum hinuntergehen, und mässiger O- und CO_2-Gehalt erzeugen die normale, ruhige Athmung. Wenn man einem normalen Thiere die Luftröhre zusammendrückt, so entsteht Athemnoth, die sich in sehr verstärkten, bis krampfhaften Athembewegungen documentirt, weil, nach dieser Vorstellung, in Folge des gehinderten Gas-Austausches, jetzt O-armes und CO_2-reiches Blut zu den Athemcentren gelangt. Wird nun in einem der beiden Thiere mit gekreuzter Blutcirculation in A die Luftröhre verengert, dann wird sein Blut O-ärmer und CO_2-reicher als sonst; dieses Blut ernährt aber zwar den ganzen Körper, jedoch nicht den Kopf von A, in dem die Athemcentra liegen; hingegen wird der Kopf von B von diesem Blute gespeist. Die Wirkung müsste also die sein, dass A, bei dem die Luftröhre comprimirt ist, ruhig athmet, B hingegen Athemnoth zeigt, obwohl es sein Blut in der Lunge frei lüftet. Der Versuch hat nun diese Voraussetzung voll bestätigt; bei Compression der Luftröhre in A zeigte B Athemnoth, während A ruhig weiter athmete, und umgekehrt. Selbstverständlich dauerte diese Differenz nur kurze Zeit an, da sehr bald die Blutbeschaffenheit in den beiden Thieren sich ausglich. Aber der Versuch ist ein eleganter, schlagender Beweis dafür, dass die Zusammensetzung des im Kopfe kreisenden Blutes den Regulator der Athembewegungen bildet.

J. Brock: Ueber Anhangsgebilde des Urogenitalapparats von Knochenfischen. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1887, Bd. XLV, S. 532.)

Von einem im indischen Archipel lebenden Wels, Plotosus anguillaris, beschreibt der Verfasser ein eigenthümliches Organ, wie es sonst bei Knochenfischen nirgends vorkommt. Dieses Organ stellt ein baumförmig verästeltes, drüsiges Gebilde dar, welches aussen am Körper unmittelbar hinter dem After und der Urogenitalpapille gelegen ist. Es fällt sofort in die Augen, wenn man den Fisch von der Bauchseite her betrachtet, daher wurde es auch bereits von mehreren Forschern bemerkt, ohne jedoch eingehender beschrieben zu werden.

Nach den Beobachtungen des Verfassers besteht das Organ aus einem gemeinsamen Stamm, welcher sich bald in zwei Aeste theilt, die sich sodann ihrerseits wieder mannigfach verzweigen. Die letzten Enden der Verästelungen werden von zarten, blattartigen Läppchen gebildet. Diese legen sich an der Oberfläche des Organs dicht an einander und verleihen demselben sein traubiges Aussehen.

In seiner inneren Zusammensetzung zeigt das eigenthümliche Organ den Typus eines cavernösen Gewebes. Es wird in seiner ganzen Ausdehnung, vom Stiel bis zu den feinsten Verzweigungen, von umfangreichen Bluträumen durchzogen, welche in directer Verbindung mit einer Vene stehen. Ausserdem finden sich eine Anzahl minder starker Arterien vor, deren Verzweigungen sich bis in die einzelnen Zotten des „dendritischen Organs" verfolgen lassen. Zwischen die blutzuführenden Arterien und die zurückleitenden Venen schiebt sich nach der Annahme des Verfassers ein capilläres System ein, durch welches hindurch der Uebergang des Blutes stattfindet. In Betreff des feineren Baues sei hier erwähnt, dass die Bluträume von einem einschichtigen Plattenepithel ausgekleidet werden, an welches sich starke Züge glatter Musculatur anschliessen. Die äussere Begrenzung des ganzen Organs wird durch eine schwache Bindegewebeschicht und ein darüber liegendes mehrschichtiges Epithel gebildet. Interessant ist dabei, dass sich die unterste Schicht zu einer continuirlichen Schicht von Cylinder-Zellen umgewandelt hat, welche allem Anschein nach als Drüsenzellen zu deuten sind. Das Secret dieser Drüsen dürfte dadurch nach aussen gelangen, dass sich die Epidermis späterhin abstösst. Damit würde, wenn es sich so verhält, eine bemerkenswerthe Form von Hautdrüsen bei Fischen gegeben sein, wie sie bisher noch nicht beobachtet wurde; Drüsen, die nicht aus einzelnen, sondern aus einem grösseren Complex von Zellen bestehen. Diese lagern sich, wie gesagt, in Form einer continuirlichen Schicht an einander, welche mannigfache Einfaltungen und Ausstülpungen (Krypten) bildet.

Ueber die Function dieses dendritischen Organs ist Sicheres nicht zu sagen, da es aller Wahrscheinlichkeit nach in Beziehung zu den Geschlechtsorganen steht, die vom Verfasser untersuchten Thiere aber noch sehr jung und von der Geschlechtsreife weit entfernt waren. Man hat früher die Vermuthung aufgestellt, dass das Organ zur Befestigung der Eier am Körper, also zu einer Art Brutpflege dient. Da es aber beiden Geschlechtern zukommen soll, ist diese Annahme wenig wahrscheinlich. Vielleicht hat es auch den Geschlechtsproducten bei ihrem Austritt ein von ihm producirtes Secret beizumischen. Sicher scheint nach den Ausführungen des Verfassers, dass das ganze Organ erectil ist. Welche Bedeutung aber diese Erectionsfähigkeit des bis jetzt in seiner Function noch völlig räthselhaften Organs hat, dürfte erst die Untersuchung geschlechtsreifer Individuen von Plotosus ergeben, die dem Verfasser nicht vorlagen.

E. Kt.

A. Wigand: Ueber Krystallplastiden. (Botanische Hefte. Heft 2, 1887, S. 44.) — Bacterien innerhalb des geschlossenen Gewebes der knollenartigen Anschwellungen der Papilionaceenwurzeln. (Ebenda S. 88.)

In diesen letzten Arbeiten des kürzlich verstorbenen Marburger Botanikers werden Belege beigebracht für die von ihm vertretene Ansicht, dass Bacterien durch Umformung des Protoplasmas anderer Organismen entstehen können. Verfasser hat innerhalb geschlossener, lebender Pflanzenzellen, z. B. im Blattparenchym, in Blatthaaren, Wurzelhaaren etc., Plasmagebilde beobachtet, welche eine auffallende Aehnlichkeit mit Bacterien haben. Er bezeichnet sie als „Plastiden", obschon er in Wirklichkeit an ihrer Identität mit Bacterien nicht zweifelt. Diese Plastiden zeigen die mannigfachsten Formen; sie bilden mikrokokkenartige Körnchen, kürzere oder längere, bacterium- oder bacillusähnliche Stäbchen, Bacterienketten, dünne, lange, leptothrixartige Fäden, gegliedert oder ungegliedert etc. Oft kommen zwei oder mehrere Formen in derselben Zelle vor, oder sie sind auf verschiedene Zellen vertheilt, oder sie wechseln nach den Species. Manche ähneln durch starke Lichtbrechung Krystallen, von denen sie sich aber durch ihre sonstigen Eigenschaften unterscheiden. Gegen Färbungs- und

Lösnugsmittel zeigen die Plastiden zwar nicht ganz dasselbe Verhalten wie die Bacterien, doch ist der Unterschied nur relativ. Die Plastiden zeigen znm Theil spontane Bewegung. Dass sie durch Umformnng des Protoplasmas entstehen, lehrt u. a. die Beobachtung an ganz jungen Haaren von Ruellia. In den zwei untersten Zellen eines solchen Haares zeigte das Plasma körnige Beschaffenheit, aber noch keine Stäbchen, in der dritten Zelle traten sehr zarte Stäbchen auf, in der vierten war der Inhalt hell und wässerig, die Stäbchen waren schärfer gezeichnet, aber noch zart und nicht stark lichtbrechend, wie in der fünften und sechsten Zelle. Man kann auch künstlich durch Maceration bei gewöhnlicher Temperatur oder besser noch unter Erwärmung die Umformnug des Protoplasmas in Plastiden herbeiführen. Da Verfasser Einschnürungen an den Stäbchen, Doppelstäbchen und Kettenbildung beobachtete, so schliesst er, dass sich die Plastiden wie Bacterien durch Quertheilung vermehren. Auch wurden positive Erfolge aus Culturversuchen auf Nährgelatine erhalten, indessen lassen die Angaben nicht erkennen, ob die Sterilisirung eine vollkommene war.

Neben den gewöhnlichen Plastiden finden sich andere, welche sich von jenen dadurch unterscheiden, dass sie doppeltbrechend (anisotrop) sind und von Mineralsäuren unter Erscheinungen aufgelöst werden, welche den Anschein erwecken, als ob eine das optische Verhalten bedingende Substanz aus einem Grundkörper ausgezogen würde. Diese „Krystallplastiden" gehen nach dem Verfasser aus gewöhnlichen Plastiden hervor, indem das Plasma mit einer Mineralsubstanz incrustirt wird, welche nach ihrem chemischen und optischen Verhalten links drehender weinsaurer Kalk zu sein scheint.

In der zweiten Arbeit theilt Wigand das Ergebniss von Culturversuchen mit, die er mit den bacterienartigen Körperchen (Bacteroiden Brunchort's s. Rdsch. I, 76; II, 196) der Leguminosenknöllchen angestellt hat. Ein Quersebnitt von einem abgewaschenen Knöllchen wurde auf dem gereinigten Objectträger zerquetscht und eine Spur davon mittelst geglühter Nadel auf die Gelatine übertragen; oder es wurden direct aus dem Inneren des Knöllchens Spuren auf die Gelatine geimpft. An den Impfstellen entstanden Colonien, welche eine Verflüssignng der Gelatine hervorriefen. Die Colonien bestanden aus Stäbchen von derselben Form wie die in den Knöllchen. Damit erachtet Verfasser es für erwiesen, dass die Bacteroiden echte Bacterien sind. Auch hier ist indessen das Dazwischentreten fremder Keime sehr wahrscheinlich. Bei den heute herrschenden Anschauungen über die Stellung der Bacterien unter den Organismen werden die in den eben besprochenen Arbeiten niedergelegten Ansichten schwerlich Anklang finden und etwaige Nachuntersuchungen hauptsächlich zu dem Zwecke unternommen werden, eine andere Erklärung für die von dem Verfasser mitgetheilten Beobachtungen zu finden. F. M.

Léo Errera: Wie vertreibt der Alkohol die Luftblasen? (Bulletin de la société belge de microscopie, 1887, p. 69.)

Jeder Mikroskopiker weiss aus Erfahrnng, mit welcher Hartnäckigkeit kleine Luftblasen an den zu untersuchenden Gewebeschnitten haften und wie schwierig es ist, sie zu vertreiben. Man erwärmt entweder das Präparat oder setzt es ins Vacuum der Luftpumpe oder taucht es in ausgekochtes Wasser, in welchen drei Fällen die Art des Vorganges ganz durchsichtig ist. Weniger verständlich hingegen ist eine oft benutzte Methode, welche darin besteht, das Präparat in absoluten Alkohol zu tauchen; man sieht dann, wie die Luftblasen schnell aufsteigen und an der Oberfläche des Alkohols platzen.

Herr Errera erörtert die physikalischen Vorgänge, welche hierbei in Frage kommen, und zeigt, dass die grosse Beständigkeit der kleinen Luftblasen darauf beruht, dass sie in Wasserhäutchen eingeschlossen sind, die wegen ihres Gehaltes an aufgelöster, organischer Substanz und wegen ihrer starken Krümmung eine grosse Widerstandskraft besitzen. Kommen aber diese Wassercalotten mit Alkohol in Berührung, so entsteht wegen der leichten Mischbarkeit dieser beiden Flüssigkeiten eine Lösnng, welche, wie experimentelle Messungen gelehrt haben, eine viel geringere Oberflächenspannung besitzt als die Wasserhäute; die Calotten der Alkohollösung um die Luftbläschen zerplatzen sehr leicht und lassen die Luft entweichen.

Andere Flüssigkeiten, welche sich leicht mit Wasser mischen und eine geringere Oberflächenspanuung besitzen, müssen ebenso wirken wie der Alkohol. Der Versuch zeigte, dass dies in der That für Aether der Fall ist.

W. E. Hoyle: Bericht über die Cephalopoden. (Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Reise Ihr. M. Schiff Challenger. Zoologie Vol. XVI., London 1886.)

Der Bericht über die Cephalopoden der Challenger-Expedition, welcher kürzlich erschienen ist, beschränkt sich nur auf die Systematik (hauptsächlich wohl der Kürze der Zeit wegen, in welcher er fertig gestellt werden musste, nachdem Herr Huxley, der ursprünglich die Bearbeitung der Cephalopoden übernommen hatte, im letzten Augenblick wegen Ueberhäufung mit anderen Arbeiten seine Verpflichtungen wieder rückgängig machen musste). Innerhalb dieser, wohl enger als ursprünglich beabsichtigt war, gesteckten Grenzen hat aber Herr Hoyle seine Aufgabe mit solcher Gründlichkeit, Kritik und Literaturkenntniss durchgeführt, dass seine Arbeit, besonders da er ihr eine wohl nahezu vollständige Uebersicht aller bisher beschriebenen recenten Cephalopoden nebst Literaturnachweisen und Tabellen über geographische und bathymetrische Verbreitung beigegeben hat, in der Literatur der Cephalopoden-Systematik wohl für immer eine hervorragende Stelle beanspruchen darf.

Die Resultate der Challenger-Expedition sind in Bezug auf die uns hier interessirende Thiergruppe hervorragende nicht zu nennen. Zwar ist die Literatur mit zahlreichen neuen Arten bereichert; dieselben gehören aber grösstentheils den drei artenreichsten Genera Octopus, Loligo und Sepia an, und es ist keine einzige neue Form gefunden worden, welche geeignet wäre, auf die Verwandtschaftsverhältnisse, sei es der ganzen Klasse, sei es einzelner Gruppen innerhalb derselben, neues Licht zu werfen. Man wird gut thun, hier auch von einer etwa nachträglich noch vorzunehmenden anatomischen Untersuchung nicht allzu viel zu erwarten. Die merkwürdigste der neuen Formen ist noch Amphitretus u. g., bei welchem die Mantelhöhle nur durch je eine kleine Oeffnung zur Seite des Trichters mit der Aussenwelt in Verbindung steht.

Auch in Bezug auf die bathymetrische Vertheilung der Cephalopoden haben wir durch die Challenger-Expedition nicht allzu viel erfahren. Es ist zwar als erwiesen anzusehen, dass es eine Anzahl echter Tiefseecephalopoden giebt (noch acht Arten stammen aus Tiefen von mehr als 2000 Faden), dieselben gehören aber (also ganz anders wie z. B. bei den Fischen, den Medusen etc.) sehr häufig schon bekannten, oft weit verbreiteten Genera an, deren übrige Vertreter an der Oberfläche oder in sehr geringen Tiefen leben, oder sind wenigstens mit solchen nahe verwandt, zeigen jedenfalls aber in keinem Falle eigenthümliche, auf veränderte Lebensbedingungen der Tiefsee hindeutende Organisationszüge. Eine Ausnahme scheint nur Cirroteuthis zu bilden, von dem Hoyle überhaupt sehr wahrscheinlich macht, dass es ein echtes Tiefseegenus ist. Alle Arten dieses Genus (ebenso wie auch Alloposus Verrill) zeichnen sich durch eine eigenthümliche Weichheit und Schlaffheit der Gewebe aus, welche schon öfter an Tiefseethieren (besonders Fischen) bemerkt worden ist. J. Br.

Hierzu eine Extra-Beilage.

Beobachtungen über polare Unterschiede bei elektrostatischen Entladungen.

Von Privatdocent Dr. R. Wesendonck.
(Originalmittheilung.)

In meinen (Wiedemann's Annalen, N. F., Bd. XXX, S. 1 und Bd. XXXI, S. 319) erschienenen Abhandlungen glaube ich Folgendes gezeigt zu haben:

1) Die verschiedenen Formen der positiven und negativen Lichterscheinungen in gewöhnlicher unverdünnter Luft sind jedenfalls nicht in erster Linie bedingt durch eine Verschiedenheit in der Höhe des Potentials, bei welchem dieselben sich bilden.

2) Beim Ausströmen der Elektricität in die freie Luft findet bei geringeren Potentialen ein merklich leichteres Austreten der negativen Elektricität statt. Der Unterschied vermindert sich mit wachsendem Potential, so dass bei hochgespannter Elektricität unter sonst gleichen Umständen im Allgemeinen dieselben Ablesungen am Quadrantelektrometer [1]) erzielt werden; auch kommen höhere negative vor. Im Vergleich zu den hohen Spannungen, um die es sich hier handelt, scheint demnach die eben erwähnte grössere Leichtigkeit des Ausströmens der negativen Elektricität nur noch eine unmerkliche Rolle zu spielen, wobei möglicher Weise auch noch die vollständigere Befreiung der Elektroden von absorbirten Gasen und die grössere Auflockerung von deren Oberfläche bei grösseren Potentialen in Betracht zu ziehen ist.

3) Strömt Elektricität aus einer Spitze gegen einen abgeleiteten oder entgegengesetzt elektrisirten Leiter (Metallplatte, Kugel etc.), so ist cet. par. das negative Potential sehr merklich kleiner als das positive. Dieselbe Menge negativer Elektricität geht bei kleinerer Potentialdifferenz über, als dieselbe Quantität positiver Elektricität, wie man leicht mit einem in die Erdleitung eingeschalteten Galvanometer nachweisen kann.

4) Das Funkenpotential zeigt, auch wenn die Entladung zwischen Körpern sehr verschiedener Krümmung statthat, bei reinen, d. h. nicht mit Büschel- oder Glimmlicht oder dergleichen vermischten Funken keinerlei polare Unterschiede, auch ist keine verschiedene Anordnung der Niveauflächen um die positiven oder negativen Pole herum nachzuweisen.

Mit diesem unter 4) gegebenen Resultate ist indessen die Frage noch nicht entschieden, ob die bei gleicher Schlagweite, und daher gleicher Potentialdifferenz im Funken entladenen Elektricitätsmengen ebenfalls identisch sind. Man weiss längst, dass bei Entladungen eines elektrisirten Körpers, insbesondere eines Ansammlungsapparates, das Potential erheblich unter denjenigen Werth sinkt, welcher zur Einleitung der Entladung nöthig ist. Es bedarf daher, um einen neuen Funken durch den im elektrisirten Körper zurückgebliebenen Rückstand zu erhalten, einer bedeutenden Annäherung der betreffenden Elektroden, ausgenommen, wenn zwischen diesen und den Condensator ein sehr bedeutender Widerstand eingeschaltet ist, wobei dann die eintretende Entladung lediglich eine solche der Elektroden ist. Sobald die Explosion eingeleitet ist, scheint daher das Medium, in dem die Entladung stattfindet, derart verändert worden zu sein, dass nunmehr auch bei gewissen geringeren Potentialen noch ein Uebergang der Elektricität stattfinden kann. Nun würde es sich fragen, ob ein solcher Uebergang für die beiden verschiedenen Elektricitäten in verschiedenem Maasse eintritt; ob also ein ähnlicher Unterschied sich nachweisen lässt, wie er sich bei den unter 2) und 3) besprochenen Fällen gezeigt hat. Herr Lehmann (Wied. Ann. Bd. 22, S. 329, 1884) weist auf Versuche von Masson hin, wonach die Helligkeit des positiven Funkens die doppelte von der des negativen sein soll (Compt. rend. Bd. 30, p. 627, 1850). Indessen scheint mir nach Einsicht in die ausführliche Abhandlung Masson's in den Ann. de chim. et de phys. Tom. 30, 1850 eine solche Deutung nicht die richtige zu sein.

Bei den angestellten Versuchen befand sich eine grosse Flasche (circa 2 qm Belegungsfläche) einerseits durch einen dicken Messingbügel mit dem isolirten Pole einer Vossi'schen Influenzmaschine, andererseits durch einen dicken Kupferdraht mit der einen Elektrode des Funkenapparates in Verbindung; die andere Elektrode wurde unter Einschaltung eines für elektrostatische Zwecke eingerichteten Wiedemann'schen Spiegelgalvanometers mit der Wasserleitung in metallische Verbindung gesetzt, und ebenso der zweite Pol der Maschine und die äussere Belegung der Flasche abgeleitet. Zunächst liess man die Funken zwischen einer Kugel von 23,7 mm Durchmesser und einer Metallscheibe von 250 mm Durchmesser überspringen. Die an einem Messingstabe befindliche Kugel ebenso wie die Scheibe befanden sich auf dem bei meinen früheren Untersuchungen bereits benutzten Funkenmikrometer, und wurde die Entfernung zwischen beiden so eingerichtet, dass man merklich gerade Funken und ohne Compensation Ausschläge von passender Grösse bekam. Man erhielt so folgende Resultate im Mittel aus je 10 Versuchen, wobei die Verbindungen so vertauscht wurden, dass die Ausschläge für dieselbe Elektricität einmal nach rechts und einmal nach links erfolgten.

Kugel +	26,69 26,44	Mittel aus beiden 26,565	Kugel −	26,18 26,05	Mittel aus beiden 26,115.

Ferner wurden die Entladungen beobachtet zwischen zwei Kugeln von 23,7 mm Durchmesser, beide auf einem Henley'schen Entlader befindlich, wobei die Mittel aus je fünf Versuchen genommen wurden.

Kugel +	30,84 31,94 [2])	Mittel aus beiden 31,39	Kugel −	31,28 31,40	Mittel aus beiden 31,34.

Ferner wurde eine kleine Kugel von 11,4 mm Durchmesser der Platte gegenüber gestellt, und das Mittel aus je fünf Versuchen genommen:

Kugel + 21,88 Kugel − 21,96.

Wie man sieht, ist irgend ein erheblicher Unterschied nicht zu constatiren für die beiden Elektricitäten. Wenn in den ersten Versuchsreihen für die negative etwas kleinere Zahlen sich ergeben, so zeigen die übrigen Angaben, dass dies für die betreffende Elektricität indessen nichts Wesentliches ist. Die Ursache des etwas stärkeren Ueberganges positiver Elektricität ist vielleicht in einer relativ grossen Zerstäubung der Elektrode zu suchen, welche ja in der immer mehr oder minder zufälligen Beschaffenheit der Oberfläche begründet sein kann.

Die Entladungen bei kurzem, metallischem Schliessungskreise sind, wie besonders Herr Feddersen in Uebereinstimmung mit der Theorie beobachtet hat, oscillirend. Bei Einschaltung von Widerständen zwischen Flasche und Funkenstrecke tritt, von einem gewissen Grenzwiderstande an, die sogenannte einfache Entladung ein, deren Dauer bei Vermehrung des Widerstandes zunimmt, und endlich bei sehr grossen Widerständen in die intermittirende übergeht, bei

[1]) Das von mir benutzte Elektrometer ist ein nach Angaben von v. Helmholtz modificirtes Quadrantelektrometer, dessen Beschreibung in Wied. Ann. Bd. 30, S. 16 sich findet.

[2]) Bei diesen Versuchen wurde ein schwaches Knistern vor dem Eintreten des Funkens bemerkt.

der sich wesentlich nur noch die Elektroden, und nicht mehr die Flasche, entladen. Der Grenzwiderstand für eine der von mir benutzten Flaschen ziemlich gleiche ergab sich bei der Einschaltung eines Fadens von verdünnter Schwefelsäure (spec. Gew. 1,25) von 1 mm Dicke und 1 cm Länge. Es wurde daher eine Röhre von 1 m Länge und 3 mm Durchmesser mit ebensolcher Schwefelsäure gefüllt, also ein Widerstand etwa elfmal so gross als der Grenzwiderstand zwischen Flasche und Funkenstrecke eingeschaltet, und nunmehr die bei positiven und negativen Funken erhaltenen Ausschläge beobachtet. Es ergab sich indessen kein von den früher erhaltenen abweichendes Resultat, so dass also die Abwesenheit polarer Differenzen nicht etwa dem Vorhandensein von Oscillationen zugeschrieben werden darf.

Schwieriger war ein bestimmtes Resultat zu erlangen bei Gegenüberstellung einer Spitze und einer abgeleiteten Platte in so geringer Entfernung, dass sowohl positive wie negative Funken sich bilden konnten. Hier wurde eine Rolle mit vielen Windungen aus dünnem Draht, wie sie für physiologische Zwecke gebräuchlich ist, verwendet, um brauchbare Ausschläge zu erhalten. Sobald Glimm- oder Büschellicht sich zeigte, welche unter scheinbar gleichen Bedingungen bald nicht, bald mehr oder minder ausgebildet auftraten, erhielt man sehr grosse Ausschläge, meist ging sogar die Scala ganz aus dem Gesichtsfelde heraus. Da das negative Licht leichter auftreten kann als das positive, so macht sich ersteres bei Beobachtungen auch in höherem Grade bemerklich. Traten reine Funken auf, so waren dabei doch noch die übrigens recht kleinen entladenen Mengen sehr schwankend; die zufälligen Verschiedenheiten der Bedingungen für die Bildung der Funken, die schon so oft hervorgehoben worden, machen sich hierbei, wie es scheint, in hohem Grade geltend, doch zeigen sich die Schwankungen wiederum bei beiden Elektricitäten, ohne einen polaren Einfluss hervortreten zu lassen. Es kommen grössere und kleinere Ausschläge unregelmässig bei positiven wie bei negativen Ladungen vor, wie dies folgende, bei möglichst reinen Funken erhaltene Zahlen zeigen:

Spitze +	0,7	4,0	3,0	2,5	4,0	4,8	4,8	3,0	2,5
Spitze —	2,5	3,0	3,0	4,0	3,8	2,0	1,2	4,0	14,5	2,5.

Ich habe an diese Beobachtungen solche über die dunklen Entladungen angeschlossen, indem ich zu bestimmen suchte, ob ein Elektricitätsübergang von elektrisirter Spitze zur abgeleiteten Platte noch galvanometrisch nachweisbar stattfindet, wenn kein Leuchten mehr zu bemerken ist. Hierzu verband ich den isolirten Pol der Influenzmaschine, ohne sonst etwas an der früheren Anordnung zu ändern, mit der einen Kugel eines Funkenmikrometers, dessen andere Kugel abgeleitet, und bei dem an die je als Kathode fungirende Kugel eine Nähnadel angeklebt wurde. Durch Verstellen des Funkenmikrometers konnte man alsdann leicht erreichen, dass an der der Platte gegenübersteheuden Spitze noch Licht zu sehen war, oder auch keines mehr. War die bei den Funkenversuchen verwendete Spitze eingeschaltet, so zeigte sich, wenn ein im Finstern ausgeruhtes Auge bei verdunkeltem Zimmer keine Spur von Leuchten mehr wahrnahm, auch kein sicher erkennbarer Ausschlag mehr. Sobald eine merkliche Bewegung der Scala auftritt, sind auch kleine Lichtpunkte an der Spitze zu bemerken. Hören diese wieder auf, so thun es auch die Galvanometerausschläge, erscheinen aber wieder, und zwar als continuirliche Ablenkung oder stossweise Bewegung, sobald das Auge Spuren von stetigen oder disruptiven Lichterscheinungen an der Spitze wahrnimmt, einerlei, ob die Spitze positive oder negative Ladung erhalten. Jedenfalls geht aus diesen Beobachtungen hervor, dass die übergeführten Elektricitätsmengen ungemein abnehmen, wenn die Lichterscheinung zum Verschwinden gebracht wird. Weitere Untersuchungen über diese Erscheinungen hoffe ich bald in staubfreier Luft und verschiedenen Gasen ausführen zu können. Kaum annehmbar dürfte aber nach dem Dargelegten erscheinen die Ursache der polaren Verschiedenheiten der leuchtenden Entladung auf die Elektrisirung der Elektroden durch Reibung Seitens der bei der dunklen, der leuchtenden vorangehenden Entladung bewegten Luft zurückzuführen, wie dies Herr Lehmann andeutet.

Ersetzt man die dunkle Spitze durch eine Nähnadel, so kann man allerdings noch bei völliger Dunkelheit einen Ausschlag von einem Scalentheil erhalten, aber hierbei nimmt die Ausdehnung des leuchtenden Punktes an der Spitze bei sinkendem Potential zugleich mit der Helligkeit ab, so dass sich der Moment des absoluten Verschwindens nur sehr schwer bestimmen lässt. Die Abnahme der Ausschläge ist hier, im Gegensatze zu den Beobachtungen an der stumpfen Spitze, eine weit stetigere. Bald nachdem Dunkelheit eingetreten, verschwinden die Ausschläge bei weiterer Verkleinerung des Potentials ebenfalls ganz. Legt man über die Elektroden der Influenzmaschine, während diese im Gange, einen mit isolirendem Handgriffe versehenen Messingbügel und hebt ihn wieder ab, so bemerkt man jedesmal einen momentanen Ausschlag, welcher eine Folge der Ansammlung von Elektricität auf der Platte (resp. des Rückstroms derselben) durch Influenz seitens der Spitze ist. Die Galvanometerbewegung erfolgt daher beim Abheben in demselben Sinne wie der Ausschlag, der sich zeigt, wenn Licht an der Spitze zu sehen ist. Verbindet man den isolirten Pol der Maschine cet. par. mit der einen Kugel eines Funkenmikrometers, dessen zweite Kugel abgeleitet ist (eine ähnliche Anordnung benutzte Herr Lehmann), so kann man es wohl erreichen, dass die stumpfe Spitze dunkel bleibt und doch ein Ausschlag erscheint, indem die beiden entgegengesetzten, in Folge der Influenz auftretenden Galvanometerbewegungen sich nicht ganz aufheben, welche Erscheinung aber natürlich nicht als Beweis für das Vorhandensein einer dunklen Entladung dienen kann.

Es ist schon längst beobachtet, dass, wenn man Elektroden sehr verschiedener Krümmung verwendet, insbesondere eine Spitze einer Platte oder Kugel gegenüberstellt, sich die beiden Elektricitäten zu einer solchen Funkenstrecke nicht gleich verhalten. So erhält man bedeutend längere Funken, wenn man cet. par. die Spitze mit dem positiven Pole einer Influenzmaschine verbindet, als im umgekehrten Falle. Dies Resultat hat aber insofern nichts Ueberraschendes, als in Folge des leichteren Ausströmens der negativen Elektricität die negativ geladene Spitze überhaupt das Funkenpotential gar nicht erreichen kann. Bietet man der Entladung zwei gleiche Funkenstrecken dar, z. B. je zwischen einer Spitze und zwischen einer Kugel, aber so, dass in der einen die positive Elektricität von der Spitze zur Kugel, in der anderen von der Kugel zur Spitze gehen muss, so zeigen sich auch hier ausgeprägte, polare Unterschiede, auch wenn die Bedingungen so sind, dass beide Arten von Funken direct (nicht etwa die eine lediglich durch Influenz) entstehen können.

Zu solchen Versuchen dienten die schon vor längerer Zeit insbesondere von Belli und Faraday benutzten, metallenen Entladungsgabeln, deren einer Zinken je gleichmässig zugespitzt, deren anderer

dagegen je eine Kugel von 18,85 mm Durchmesser trägt. Diese wurden mit ihren gläsernen Griffen auf einer Art Schlittenapparat befestigt, und zwar so, dass jeder Kugel der einen Gabel die Spitze der anderen in möglichst gleicher Entfernung gegenüberstand, und diese Entfernung innerhalb weiter Grenzen nach Belieben verändert werden konnte. Verband man nun die eine der Gabeln mit dem einen isolirten Pole der Influenzmaschine, die andere Gabel mit dem anderen Pole, der auch abgeleitet sein kann, so beobachtete man unter diesen Bedingungen die Funken, soweit man solche überhaupt erhalten kann, stets an der, sei es direct, sei es durch Influenz, positiv erregten Spitze, inmitten von wohlausgebildeten Büscheln. Es wurde hierbei dafür gesorgt, dass immer die eine Spitze bei gewissen Versuchen dieselbe Rolle spielte, wie die zweite Spitze bei anderen, so dass etwa zufällige Verschiedenheiten der Spitzen und Kugeln sich geltend machen konnten. Bei sehr reichlicher Elektricitätszufuhr (z. B. mit einer vielscheibigen Töpler'schen Maschine) erhielt man auch wohl Funken an beiden Spitzen; aber stets war die positive bevorzugt. Hebt man die Verbindung mit der Maschine auf, leitet die eine Gabel ab und entladet durch die Gabeln eine Verstärkungsflasche, so erhält man bei längeren Funken, bei unseren Versuchen etwa von $^1/_2$ cm an, dasselbe Verhalten, nicht aber bei kleineren Funkenstrecken. Insbesondere wenn man bei solchen die Flasche schnell entladet, etwa durch einen Fallapparat, so erhält man einen Funken von negativer Spitze zu positiver Kugel. Wird dabei durch den Fallapparat zugleich die continuirliche Verbindung mit der Maschine hergestellt, so sieht man die weiteren, auf die Flaschenentladung folgenden Funken wieder von der positiven Spitze zur negativen Kugel übergehen. Dasselbe kann man bei langsamer Entladung der Flasche beobachten, etwa bei einem zugespitzten Entlader, den man langsam dem Knopfe der Verstärkungsflasche nähert. Alsdann entsteht an der positiven Gabelspitze ein Büschel, bevor noch die Funkenentladung eintritt, dessen Gegenwart die Funkenentladung erheblich erleichtert, wie Verfasser bereits früher gefunden (Wied. Ann., Bd. 30, S. 35, 1887), als er bei Gegenüberstellung einer abgeleiteten Spitze und einer negativ geladenen Flasche das Eintreten von Funken cet. par. bei viel kleinerem Potential beobachtete, wenn sich zufällig an der Spitze ein sehr schöner Büschel ausbildete. Stellt man die Gabeln so, dass die eine Funkenstrecke etwas kleiner als die andere ist, so dass für gewöhnlich immer in ihr die Funkenentladung stattfindet, so kann man, wenn die Differenz nicht allzu gross, doch noch den Funken in die längere Strecke bringen, sobald man in dieser durch langsame Entladung einen dem Funken vorangehenden, nicht zu schwachen Büschel hervorruft. Einmal beobachtete Verfasser selbst bei convectiver Entladung zwischen einer Spitze und Platte mit dem Auftreten eines besonders schönen Büschels, wie der unter solchen Umständen cet. par. stets sehr merkliche Polarunterschied zwischen positiven und negativen Elektrisirungen verschwand, aber nur so lange, als der sehr schöne Büschel anhielt, dann stellte sich die höhere positive Spannung wieder her.

Diesen Beobachtungen gegenüber dürfte es kaum mehr zweifelhaft erscheinen, dass die Ueberlegenheit positiver Spitzen in Bezug auf Funkenbildung durch die Entstehung von Büscheln verursacht wird. Zwar erscheint das negative Licht leichter, aber die Zerstäubung der Elektroden und die dadurch bedingte Erfüllung der Luft mit Metallpartikelchen, ebenso wie die Erhitzung und Verdünnung derselben, sind bei dem negativen Lichte viel weniger energisch als bei dem positiven, und es kann daher in den meisten Fällen mit letzterem nicht concurriren. Bei den Flaschenentladungen sieht man nun allerdings keine Büschel den Funken vorangehen, aber wohl nur deshalb, weil bei grösseren Capacitäten der Entladungs-Apparate der erste sich bildende Büschel sofort in Funken übergeht, aber dennoch genügt er, um diese an der positiven Spitze entstehen zu machen. Sind die Spannungen nur klein, wie bei kurzen Funkenstrecken, so kann sich ein solcher momentaner, hinreichend starker, positiver Büschel nicht bilden. Das negative Licht, das leichter entstehen kann, ist in solchen Fällen wirksamer, und der Funke springt an der negativen Spitze über. Möglicher Weise können auch hierbei noch diejenigen Umstände von Bedeutung sein, welche das leichtere Ausströmen der negativen Elektricität in die freie Luft bedingen. In guter Uebereinstimmung mit dieser Erklärung sind die Beobachtungen von W. de la Rive mit seiner grossen, aus Chlorsilber bestehenden Batterie (Wied. Galvanismus, Bd. IV, S. 710 und 712). Er fand die Schlagweite zwischen Spitze und Platte bei 5000 bis 8000 Elementen grösser, wenn die Spitze positiv ist, bei 1000 bis 3000 Elementen dagegen, wenn dieselbe negativ ist. Bei Verbindung mit einem Condensator wird die Funkenlänge zwischen Spitze und Platte vermindert, nicht aber zwischen zwei Kugeln.

Weiterhin habe ich noch einige Versuche über Funkenbildung in sehr schlecht leitenden Flüssigkeiten angestellt (feines käufliches Olivenöl, Petroleum [Kaiseröl] und reines käufliches Terpentinöl). Als Elektrode diente einerseits eine auf dem Boden eines Glasgefässes[3]) aufgekittete Zinkplatte oder ein Messingstreifen, der an den Gefässrand angekittet wurde. Beide standen entweder direct oder unter Einschaltung eines Galvanometers mit der Wasserleitung in metallischer Verbindung. Als zweite Elektrode diente, je nachdem, eine Nähnadel, ein zugespitzter Kupferdraht (stumpfe Spitze), eine kleine Kugel von 6,9 mm Durchmesser und eine grössere Kugel von 18,85 mm Durchmesser. Diese Elektroden befanden sich in, je nach Bedarf, passend gebogenen Glasröhren eingekittet, die mit Quecksilber theilweise gefüllt zur Aufnahme eines mit Kautschuk überzogenen Kupferdrahtes dienten, dessen anderes Ende, mit einem dicken Messinghaken versehen, mit der Verstärkungsflasche communicirte, die ihrerseits mit dem isolirten Pole der Influenzmaschine in Verbindung stand. Das isolirte Leitersystem war auch durch einen mit Kautschuk überzogenen und mit Messinghaken versehenen Kupferdraht mit dem Quadrantelektrometer verbunden, dessen wir im Anfang der Abhandlung Erwähnung gethan.

Es zeigte sich bei den drei oben genannten Flüssigkeiten, dass der Funken bei positiv geladener Spitze unter erheblich kleinerem Potential übersprang als bei negativer Elektrisirung; doch zeigte sich auch ohne erkennbare Ursache die polare Differenz ihrer Grösse nach recht variabel, besonders hielt es schwer, für die positive Elektricität übereinstimmende Werthe zu erhalten. Von einigem Einfluss erwies sich die Schnelligkeit, mit der das Entladungspotential erreicht wurde, indem beim langsamen Drehen der Maschine der Funke meist, besonders aber wenn derselbe positiv war, früher übersprang, als bei rascherem Ansteigen der Ladung. Auch wenn man dauernd das Potentiel durch ein vor-

[3]) Bei starken Funken musste ein Guttaperchagefäss verwendet werden, das indessen nur mit Oel keine starke Verunreinigung der Flüssigkeit ergab.

sichtiges Drehen der Maschine auf einem bestimmten Werthe erhält, erfolgt der Funke meist etwas früher als sonst (man vergl. Mascart's Beobachtungen, Handb. d. stat. Elektr., übers. v. Wallentin, Bd. 2, S. 132), indessen ist der Unterschied bei negativer Elektricität nur gering.

Um einen Begriff von der Grösse der polaren Differenzen zu geben, theile ich einige Beobachtungen mit, wie sie beim langsamen Andrehen der Maschine erhalten wurden, welche Zahlen indessen nur einen Begriff von dem „mittleren" Verhalten geben können, da sehr bedeutende Unregelmässigkeiten sich oft zeigen:

Nähnadel in Oel	+ 13	15,5	11	12		
	— 33,7	35,5	34,1	35,2.		
Stumpfe Spitze in Oel	+ 14	13,7	15,5	16	12	
	— 27	29,7	29,8	28,5	27,5.	
Kl. Kugel in Oel	+ 36,0	39,4	41,6			
	— 38,8	40,4	39,3	41,2.		
Gr. Kugel in Oel, Guttaperchagefäss	+ 41	42	43	42	38	43
	— 39	42	40	41	43.	
Nähnadel in Petroleum	+ 16	17	10,5	12	12	15,2
	— 35,3	34,9	34,9	32	30	32,5.
Nähnadel in Terpentin	+ 14,5	11,5				
	— 24	25	30.			

(Zahlreichere Beobachtungen unter denselben Bedingungen waren nicht zu erhalten, da die heftig knallenden Funken stets die Gefässe zertrümmerten.)

Die polare Differenz ist im Allgemeinen um so grösser, je spitzer die Elektroden, besonders stark bei Anwendung der Nähnadel, weniger stark bei der stumpfen Spitze, kaum vorhanden, oder sogar umgekehrt bei den Kugeln. In Olivenöl verschwand die polare Differenz oder kehrte sich sogar um, auch bei ganz kleinen Spannungen. Ferner traten die positiven Funken im Vergleich zu den negativen Funken bei um so kleineren Potentialen auf, je zersetzter und unreiner die Flüssigkeit bereits war.

Wurde die Flasche, die in diesem Falle direct mit dem Elektrometer verbunden sein musste, gleich nach dem Eintreten des Funkens ausser Verbindung mit der Maschine gesetzt, so war der positive Rückstand merklich geringer als der negative. Doch zeigte ein in die Erdleitung eingeschaltetes Galvanometer grössere entladene Elektricitätsmengen bei negativen als bei positiven Funken; auch waren die negativen Werthe unter einander übereinstimmender als die positiven, ähnlich wie dies bei den beobachteten Spannungen der Fall war. Die Differenzen sind im Allgemeinen um so grösser, je bedeutender die polare Verschiedenheit des Funkenpotentials ist. Fallen niedrige Werthe des negativen und hohe des positiven Potentials nahe zusammen (bei positiver Spitze), so thun dies auch die Ausschläge des Galvanometers, und es verschwindet die polare Differenz, oder kehrt sich um bei Anwendung von Kugeln auf den Elektroden, ebenso wie die Explosionsspannung. Wurden die Potentiale durch vorsichtiges Drehen auf einer Höhe gehalten, die zur Funkenbildung lange nicht hinreichte, so fand ein verhältnissmässig geringer Elektricitätstransport durch die Flüssigkeit statt, zu dessen deutlichem galvanometrischem Nachweise man die Rollen mit dünnem Drahte verwenden musste. Waren die Flüssigkeiten unter einer Glasglocke zusammen mit einem Schwefelsäure enthaltenden Gefässe längere Zeit aufbewahrt worden, so erhielt man cet. par. bei den spitzeren Elektroden stärkere Ausschläge als bei den stumpferen oder den Kugeln. Es findet alsdann also jedenfalls vorwiegend convective Fortleitung der Elektricität statt, wie bei den Büschel- und Glimmentladungen in der Luft. Doch macht sich die Spitzenwirkung lange nicht in so entschiedenem Maasse geltend, wie bei dieser. Bei gleichmässigem Strömen der Flüssigkeit, wobei noch constante Ausschläge erhalten wurden, ergaben sich diese für beide Elektricitäten bei Anwendung der Kugeln als nahe gleich. Bei Spitzen in Olivenöl war die übergehende Elektricitätsmenge etwas grösser für negative Ladung, in Petroleum fand sich eine sehr kleine Differenz in demselben Sinne.

Gr. Kugel in Olivenöl, elektrom. Ables.	+ 9	9	9		
Galvan. Ausschl.	— 9,5	8,5	9	9,3.	
Stumpfe Spitze in Olivenöl, elektrom. Ables.	+ 11	10,5			
Galvan. Ausschl.	— 12,5	12,5.			
Nähnadel in Petroleum, elektrom. Ables.	+ 11,1	11,3	11,3		
Galvan. Ausschl.	— 10,9	12,1	11,7	11,7.	

Ein specifischer Widerstand für die negative Elektricität ist demnach nicht vorhanden; bei höheren Spannungen nehmen die convectiven Entladungen einen unregelmässigen, mehr explosionsartigen Charakter an. Die Nadel, im Fernrohr beobachtet, wird stossweise in starke Bewegungen versetzt und kommt zu keiner Ruhelage. Besonders ist dies bei der positiven Elektricität der Fall, die denn auch die bedeutend stärkeren Ablenkungen ergiebt. Die Lichterscheinungen (von den Funken abgesehen) zeigen, wie das auch früher schon von Anderen beobachtet worden, ähnliche Unterschiede wie in der Luft. Der positive Büschel ist relativ gross und verästelt, das negative Licht reducirt sich auf einen leuchtenden Funken oder Stern. Bei Olivenöl zeigte sich der positive Büschel schon bei geringeren Potentialen als der negative. In Petroleum treten beide so gut wie gleichzeitig auf. Bewegung der Flüssigkeit ebenso wie die Passage der Elektricität sind deutlich nachzuweisen, auch wenn keine Spur von Licht zu sehen ist. Die Verhältnisse sind also hierbei entschieden andere als in der Luft.

Alle diese Beobachtungen scheinen deutlich darauf hinzuweisen, dass es nicht an einem specifisch verschiedenen Verhalten der Flüssigkeiten zu den beiden Elektricitäten liegt, wenn bei der Funkenbildung die beobachteten, starken polaren Differenzen auftreten. Alle diese letzteren vergrösserunden Umstände begünstigen auch die Bildung von Büscheln, welche (besonders die grossen, positiven, verästelten) sehr wohl geeignet erscheinen, den Zusammenhang der Flüssigkeit zu zerreissen und somit die Funkenentladung einzuleiten, sei es, dass solche Büschel in der That vor dem Funken zu bemerken sind, sei es, dass solche unmittelbar in den Funken übergehen. Auch die convective Entladung, die der Funkenbildung vorhergeht, und die auch polare Verschiedenheiten zu zeigen scheint, mag in demselben Sinne wirken. Lässt man durch eine feine, ausgezogene Glasröhre unmittelbar vor der Elektrode kleine Blasen von trockener und staubfreier Luft aufsteigen, und zerreisst also mechanisch den Zusammenhang der Flüssigkeit, so wird die Funkenbildung ebenfalls bedeutend erleichtert, wie folgende Zahlen zeigen:

Funken positiv m. Luftblase: 15 14 14,5.
„ „ ohne „ 19,5 17 14 17 16,8.
Funken negat. m. Luftblase: 24,5 22 24,5 selbst 20; 16—20 kein Funke.
„ „ ohne „ 33 34 35.

Vielfache Unregelmässigkeiten, welche sich bei den Entladungen in Flüssigkeiten zeigen, und auf die ich hier nicht näher eingehen will, erklären sich wohl zumeist durch kleine in der Flüssigkeit enthaltene Unreinigkeiten, welche schon in Folge der Zersetzung der Flüssigkeit und Zerstäubung der Elektroden entstehen, welche beim Anlegen an die Elektroden zu Büscheln Veranlassung geben können.

Berlin den 14. August 1887.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 17. September 1887. **No. 38.**

Inhalt.

Biologie. A. Weismann: Ueber die Zahl der Richtungskörper und über ihre Bedeutung für die Vererbung. S. 305.

Physik. A. Oberbeck: Ueber die elektromotorischen Kräfte dünner Schichten und ihre Beziehungen zur Molecularphysik. S. 308.

Kosmologie. George F. Kunz: Ueber das Meteoreisen, welches bei Cabin Creek, Johnson County, Arkansas, am 27. März 1886 niedergefallen. S. 310.

Geophysik. J. Y. Buchanan: Ueber die Vertheilung der Temperatur im antarktischen Ocean. — Ueber Eis und Salzwasser. S. 311.

Kleinere Mittheilungen. J. J. Thomson: Ueber die Zersetzung einiger Gase durch die elektrische Entladung. S. 314. — H. Hertz: Ueber einen Einfluss des ultravioletten Lichtes auf die elektrische Entladung. S. 314. — Giuseppe Vicentini und Domenico Omodei: Ueber die Volumänderung einiger Metalle beim Schmelzen und über die Wärmeausdehnung derselben im flüssigen Zustande. S. 315. — Shelford Bidwell: Ueber den elektrischen Widerstand senkrecht aufgehängter Drähte. S. 315. — Otto von der Pfordten: Die niedrigste Verbindungsstufe des Silbers. S. 316. — W. Sievers: Ueber Schotter-Terrassen (Mesas), Seen und Eiszeit im nördlichen Südamerika. S. 316. — S. Sekiya: Das starke japanische Erdbeben vom 15. Januar 1887. S. 317. — Hermann Aubert: Die Bewegungsempfindung. S. 317. — A. Korotneff: Zwei neue Cölenteraten (Polyparium ambulans und Tubularia parasitica). — E. Ehlers: Zur Auffassung des Polyparium ambulans (Korotneff). S. 318. — A. A. W. Hubrecht: Die Verwandtschaft der Nemertinen mit den Vertebraten. S. 319. — J. Reinke: Zur Kenntniss der Oxydationsvorgänge in der Pflanze. S. 320. — P. Sydow: Die Flechten Deutschlands. Anleitung zur Kenntniss und Bestimmung der deutschen Flechten. S. 320.

A. Weismann: Ueber die Zahl der Richtungskörper und über ihre Bedeutung für die Vererbung. (Jena, bei Gustav Fischer, 1887, 75 Seiten.)

Ueber die Bedeutung der Richtungskörper, d. h. der zur Zeit der „Reifung" von dem Ei abgegebenen Zellen (vgl. Rdsch. II, 215), wurden die verschiedensten Ansichten aufgestellt. Man glaubte, dass das Ei mit der Ausstossung der Richtungskörper eine Art von Reinigungsprocess durchmache, dass es sich gewissermaassen verjünge. Andere meinten, dass auf diese Weise ein Theil des Eikerns abgegeben werde, um ihn in der Menge seiner Substanz dem männlichen Elemente gleich zu machen, oder dass bei diesem Vorgange die Membran des Eikerns entfernt und dadurch erst eine Vereinigung mit dem Spermakern ermöglicht werde. Noch Andere sahen in der Abgabe der Richtungskörper blosse phyletische Reminiscenzen, Vorgänge, die früher von Bedeutung gewesen sind, denen aber heute eine solche nicht mehr zukommt.

Die wichtigste der über die Richtungskörper aufgestellten Theorien ist die durch die Forscher Minot, Balfour und van Beneden vertretene, welche die Eizelle so zu sagen für ein Zwitterwesen hält. Die Eizelle besteht nach dieser Theorie aus einem weiblichen und einem männlichen Theile und ist deshalb fähig, sich ohne Befruchtung zu entwickeln. Sollte aber trotzdem eine Befruchtung der Eizelle erfolgen, was aus anderen Gründen vortheilhaft schien, so musste vor dem Hinzutreten eines neuen männlichen Princips (des Spermatozoons) der männliche Theil der Eizelle abgegeben werden. Dies geschah dann eben in der Ausstossung der Richtungskörperchen. Das Ei war nunmehr nur noch weiblicher Natur und die Vereinigung mit der männlichen Geschlechtszelle konnte jetzt erfolgen.

Diese Theorie von der Bedeutung der Richtungskörper fand eine Stütze darin, dass bei parthenogenetisch, d. h. ohne Befruchtung, sich entwickelnden Eiern Richtungskörper nicht beobachtet wurden. Hier musste der männliche Theil des Eies mit dem weiblichen verbunden bleiben, um die Entwickelung einleiten zu können. Als dann aber durch Grobben am Ei von Moina ein Körper entdeckt wurde, den man für einen Richtungskörper halten musste, und als Weismann bei dem wie Moina sich ebenfalls parthenogenetisch fortpflanzenden Polyphemus und anderen Daphniden Richtungskörper bestimmt nachwies, wurde die oben erwähnte Theorie unhaltbar.

Herr Weismann selbst war es dann, der die durch seine Funde widerlegte Theorie in seiner Schrift über die Continuität des Keimplasmas (Rdsch. I, 6) durch eine neue ersetzte. Nach ihm enthält der Kern der Eizelle zweierlei Plasma. Einmal das Keimplasma, welches in den Geschlechtszellen unverändert von Generation zu Generation übertragen wird, und das histogene oder gewebsbildende Plasma, welches Herr Weismann, insoweit es der Eizelle

zukommt, als ovogenes Plasma bezeichnet. Diesem ovogenen Plasma fällt die Ausbildung des Eies zu, denn bekanntlich wächst das Ei und macht von seinem Ursprunge an mannigfache Wandlungen durch. Hat das Ei seinen definitiven Umfang erreicht, so ist das ovogene Plasma im Kern nicht mehr von Nöthen, da der Kern jetzt nur noch der geschlechtlichen Function, d. h. der Copulation mit dem Spermakern, vorzustehen hat. Es muss das ovogene Plasma also entfernt werden, zumal das Walten zweier verschiedener Kräfte, des ovogenen und des Keimplasmas der Weiterentwickelung des Eies nur hinderlich sein kann. Die Entfernung geschieht nun nach des Verfassers Annahme wirklich bei der Ausstossung der Richtungskörper.

Kommt den Richtungskörpern eine solche Bedeutung in Wirklichkeit zu, so müssen sie auch bei partheuogenetischen Eiern vorhanden sein, und wir sahen schon vorher, wie dies wirklich der Fall ist. Nach des Verfassers weiteren Beobachtungen tritt ferner die Thatsache hinzu, dass bei parthenogenetischen nicht wie bei den anderen Eieru zwei, sondern stets nur ein Richtungskörper ausgestossen wird. Diesem einen Richtungskörper würde also allein die Entfernung des ovogenen Plasmas aus dem Ei zufallen. Dieselbe Function hat auch der eine der beiden Richtungskörper nicht parthenogenetischer Eier. Daraus aber, dass es mit der Ausstossung dieses einen Richtungskörpers hier nicht abgethan ist, schliesst Verf., diesem zweiten Richtungskörper möge wohl eine andere Function als die der blossen Entfernung des ovogeneu Plasmas zukommen, und zwar glaubt er, dass dadurch eine Reduction des Keimplasmas erzielt wird, nicht bloss an Masse, sondern vor Allem an Complication der Zusammensetzung.

Um diese Deutung der Richtungskörper verständlich zu machen, ist es nöthig, die Ausführungen des Verfassers etwas eingehender zu verfolgen.

Das Keimplasma ist nach Herrn Weismann der Träger der Vererbungstendenzen, welche mit dieser Substanz von Generation zu Generation übertragen werden. Das Keimplasma, diese „Vererbungssubstanz", haben wir aber in den Kernen der Keimzellen zu suchen, und zwar in denjenigen Theilen der Kerne, welche sich in der Form der sogenannten Kernschleifen darstellen. Diese Kernschleifen kommen dem sich zur Copulation anschickenden männlichen und weiblichen Vorkern gleichermaassen zu und durch ihre Aneinanderlagerung werden die von beiden Geschlechtern abstammenden Kernschleifen in einen Kern, den sogenannten Furchungskern, eingeschlossen.

Die nebenstehenden Abbildungen sollen dem Leser den Vorgang der Befruchtung und den Verlauf der darauf folgenden ersten Entwickelungsvorgänge des Eies verständlich machen. In der ersten Figur ist der Kern der Eizelle, der sogenannte weibliche Vorkern und der männliche Vorkern, dargestellt, welch letzterer aus dem in das Ei eingedrungenen Spermatozoon hervorgegangen ist. Von jedem dieser Kerne wollen wir annehmen, dass er zwei Kernschleifen besitzt. Durch die Vereinigung beider Kerne (Fig. 2 und 3) würden die beiderseitigen Kernschleifen in einen Kern, den Furchungskern, zu liegen kommen. Weitere Umwandlungen der Kernschleifen scheinen hierbei eine noch innigere Berührung ihrer Substanz hervorrufen zu können.

Fig. 1 bis 6.

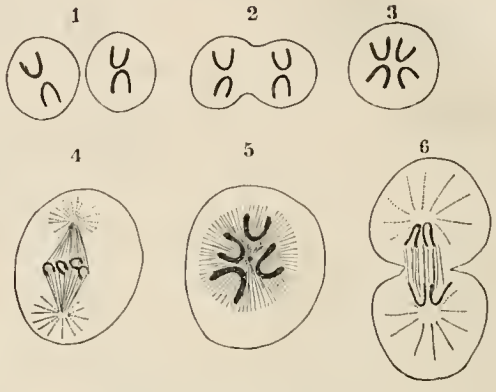


Fig. 1—3 stellt in schematischer Weise die Befruchtung, d. h. die Vereinigung des männlichen mit dem weiblichen Vorkern dar. Fig. 4—6. Copien nach Nussbaum (Ueber die Veränderungen der Geschlechtsprodukte bis zur Eifurchung, ein Beitrag zur Lehre der Vererbung, Archiv für mikr. Anatomie 1884), die ersten Furchungsvorgänge der Eizelle von Ascaris megalocephala darstellend.

Bei der ersten Theilung der Eizelle erfolgt späterhin eine Längsspaltung der vier vorhandenen Kernschleifen. Die Theilung des Kernes ist eine indirecte. In Fig. 4 sehen wir die Kernspindel von der Seite, in Fig. 5 von oben dargestellt. Die vier Kernschleifen repräsentiren die Kernplatte der Spindel. Beim Fortgange des Processes theilt sich bekanntlich die Kernplatte, und ihre beiden Hälften rücken gegen die Pole der Spindel hin. So auch hier. Und zwar trennt sich jede Kernschleife der Länge nach durch (Aequationstheilung, siehe weiter unten) und es rücken in Folge dessen je vier Kernschleifen, die nur weniger umfangreich sind, als die ursprünglichen, nach den Polen der Spindel. Fig. 6 zeigt dieses Stadium an einem Ei, dessen Plasmaleib sich bereits in zwei Hälften durchschnürt, die beiden ersten Furchungskugeln. Es sind in Fig. 6 nur je zwei Kernschleifen gezeichnet, um das Bild nicht zu verwirren. — Ganz ähnlich sind die Vorgänge der Kerntheilung bei der Abgabe der Richtungskörper.

Doch kehren wir von dieser Abschweifung wieder zu dem uns vorliegenden Thema zurück.

Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung werden im Laufe der Zeit in den Keimzellkernen der letzten Generationen Theile von den Kernschleifen aller vorhergehenden Generationen vorhanden sein müssen. Jede Generation gab ja bei der Befruchtung je eine Kernschleife (♂ und ♀) ab, und das wiederholte sich immer wieder. — Nimmt man nun an, wie es wohl geschehen muss, dass die Masse des Keimplasmas in der einzelnen Zelle dieselbe bleibt, so kann die Tochterkeimzelle nur die Hälfte des Keimplasmas

von jeder der elterlichen Keimzellen enthalten, wobei angenommen wird, dass die von den beiden Eltern stammenden Vererbungssubstanzen an Masse ungefähr gleich waren. Die Tochterzelle enthält die Hälfte vom väterlichen und die Hälfte vom mütterlichen Keimplasma und hat damit die ihr zukommende Menge von Keimplasma erreicht. In ähnlicher Weise setzt sich der Process weiterhin fort. Mit jeder Generation wird der Kernfaden, welchen wir als Verkörperung der Vererbungstendenzen kennen lernten, von einer grösseren Quantität der Ahnenplasmen erfüllt. Als ein selbstverständliches Postulat erscheint es aber, dass in dem Kernfaden nur eine gewisse Maximalzahl der Vererbungssubstanzen Platz findet. Die Maximalzahl ist dadurch bestimmt, wie weit die Theilungsfähigkeit der Ahnenkeimplasmen geht. Wenn deren Grenze erreicht ist, so entsteht die Frage, wie die geschlechtliche Fortpflanzung weiterhin von statten geht. Die Antwort auf diese Frage findet Herr Weismann in der bei jeder Generation sich wiederholenden Reduction der Ahnenplasmen. Letztere aber erfolgt in der Ausstossung des zweiten Richtungskörpers.

Dabei unterscheidet Verfasser eine sogenannte Aequations- und Reductionstheilung des Kernes. Die erstere geht so vor sich, dass die Kernschleifen der Länge nach getrennt werden (wie dies durch die Figuren 4 bis 6 verdeutlicht wird) und dadurch je eine Hälfte jeder Kernschleife dem einen der beiden neugebildeten Kerne zufällt. Es scheint sehr plausibel, dass bei solcher Art der Theilung die in den Kernschleifen enthaltenen Keimplasmen gleichmässig in die beiden Hälften übergehen. Eine solche Art der Theilung findet bei der Bildung des ersten Richtungskörpers statt, durch welche das ovogene Plasma aus dem Kern entfernt wird. In diesem sind zwar noch sämmtliche Ahnenplasmen vertreten, aber es steht dieses Plasma bereits auf einer „vorgeschritteneren, specialisirten, ontogenetischen Stufe".

Die zweite Art der Kerntheilung, die Reductionstheilung, verläuft nicht in der Weise, dass sich die einzelnen Kernschleifen theilen, sondern es geht eine Anzahl der in einem Kern enthaltenen (ungetheilten) Schleifen, etwa die Hälfte, in den neuen Kern über. Eine Reductionstheilung würde die Bildung des zweiten Richtungskörpers sein. Indem bei dieser Theilung die Anzahl der Kernschleifen auf die Hälfte reducirt wird, geschieht dies zugleich mit den Quantitäten der Ahnenplasmen. Dass in den verschiedenen Kernschleifen verschiedene Ahnenplasmen enthalten sind, nimmt der Verfasser an, weil eine möglichst grosse Zahl von Ahnenplasmen im Kern vorhanden und diese deshalb auch auf die verschiedenen Kernschleifen vertheilt sein werden. Beständen alle Schleifen eines Kernes aus den gleichen Ahnenplasmen, so wäre dies nur als eine Verschwendung von Raum und Substanz anzusehen, wie sie an sich unwahrscheinlich ist. Durch die Ausstossung des zweiten Richtungskörpers wird also ein Theil der ihm innewohnenden Vererbungstendenzen vom Ei abgegeben.

Wie in den weiblichen so muss auch in den männlichen Keimzellen eine bestimmte Summe von Ahnenplasmen vorhanden sein, und es muss auch bei ihnen ein Reductionsprocess stattfinden, um die Vermehrung der Ahnenplasmen auf das Doppelte zu verhindern, wie sie bei jeder Befruchtung stattfinden würde. Ueber eine eigentliche Bildung von Richtungskörpern, wie dieselbe bei den Eiern statthat, ist aber bei den männlichen Keimzellen bisher nichts bekannt geworden. Von gewissen Vorgängen bei der Spermabildung, die vielleicht nach dieser Richtung hin gedeutet werden könnten, sehen wir ab, weil uns ihre Betrachtung hier zu weit führen würde.

Der Verfasser hält es für möglich, dass bei den Samenzellen eine Bildung von Richtungskörpern in derselben Weise, wie bei den Eiern, überhaupt nicht vor sich geht, sondern es wird die Reductionstheilung einfach direct bei der Spermatogenese vollzogen, und zwar so, dass nicht die einen Theilstücke zu Grunde gehen, wie die Richtungskörper, sondern dass vielmehr beiderlei Theile als Samenzellen erhalten bleiben. Bekanntlich machen die männlichen Geschlechtsproducte vielfache Theilungen durch, ehe sie zu definitiven Samenzellen werden.

Verfasser wirft gelegentlich der letzten Betrachtung die Frage auf, weshalb wohl nicht bei den Eizellen die gleiche Einrichtung getroffen sei, dass die Reductionstheilung in einer früheren Periode der Eibildung vor sich gehe und dann ihre Producte in gleicher Weise als Eizellen erhalten bleiben. Indem die Richtungskörper zu Grunde gehen, findet jetzt eine Vernichtung von Substanz statt, und noch dazu von so kostbarer Substanz, wie das Keimplasma ist; wo die Natur aber eine solche vermeiden kann, geschieht dies gewiss. Eine weitere scharfsinnige Deduction des Verfassers giebt uns auf diese Frage die Antwort.

Fände die Reductionstheilung in mehr oder weniger früher Zeit der Eibildung statt und folgten ihr dann wieder die gewöhnlichen Aequationstheilungen, so würde die Zahl der verschiedenen Combinationen von Ahnenplasmen in den Keimzellen viel geringer sein, denn es würden sich die verschiedenen Combinationen dann mehr oder weniger oft wiederholen. Anders verhält es sich, wenn die Reductionstheilung an das Ende der Eibildung verlegt ist. „In diesem Falle", sagt der Verfasser, „wird es so viele verschiedene Combinationen von Ahnenplasmen geben, als es Eier giebt; denn es ist kaum denkbar, dass ein so complicirter Körper, als es die aus zahllosen, differenten Einheiten zusammengesetzte Kernsubstanz der Eizelle sein muss, sich jemals wieder ganz genau in der gleichen Weise theilen sollte. Es wird also hier jedes Ei eine etwas andere Combination von Vererbungstendenzen enthalten, und die Kinder, welche aus verschiedenen Keimzellen einer Mutter hervorgehen, werden somit niemals identisch sein können. Mit anderen Worten: es wird durch diese Art der Reductionstheilung eine möglichst grosse Variabilität der Descendenten gesichert."

Damit sind wir zu dem Kernpunkte der Weismann'schen Ausführungen gelangt. Herr Weismann findet in der Bildung der Richtungskörper einen neuen Erklärungsgrund für die so ausserordentlich wichtige und bisher noch wenig verstandene Erscheinung des Variirens der Thiere. Schon früher hatte er den Gedanken ausgesprochen, dass die geschlechtliche Fortpflanzung in erster Linie der Erhaltung und steten Neugestaltung der individuellen Variabilität zu dienen habe [1]). Der Befruchtungsvorgang ist ja als eine Vermischung des in den Kernen gelegenen Keimplasmas zweier Individuen anzusehen, und diese Vermischung der Vererbungstendenzen bedingt die Variation.

Wir sprachen oben von den männlichen Keimzellen. Bei ihnen wird eine solche Einrichtung wie die Bildung der Richtungskörper weniger nöthig sein, und es wird die Reductionstheilung bereits in frühere Bildungsstadien verlegt werden können, weil von den Spermatozoen gewöhnlich doch nur ein äusserst kleiner Procentsatz zur Befruchtung gelangt (von 100000 vielleicht nur eines), so dass dadurch schon die Wahrscheinlichkeit einer grossen Verschiedenheit der die Befruchtung wirklich vollziehenden Spermatozoen bedingt ist. Die möglichst grosse Variabilität wird hier schon gegeben sein, ohne dass eine solche Vernichtung von Keimplasma stattfinden muss, wie bei der Bildung der Richtungskörper. Es können deshalb beide Producte der Reductionstheilung als Keimzellen verwandt werden.

Zum Schlusse zieht der Verfasser noch einige recht interessante Consequenzen seiner vorherigen Ausführungen. Wir sahen bereits weiter oben, wie die Combination von Ahnenkeimplasmen, die bei der Bildung des zweiten Richtungskörpers ausgestossen werden, bei verschiedenen Eiern eines und desselben Individuums gewiss eine recht verschiedene ist. Die Folge davon ist, dass auch die Eier in Bezug auf die in ihnen enthaltenen Vererbungstendenzen alle verschieden sein müssen. Diese Consequenz lässt sich noch weiter verfolgen, nämlich auf die aus den Eiern hervorgehenden Individuen. Dass die Kinder eines Ehepaares niemals völlig ähnlich sind, dass das eine dem Grossvater, das andere der Grossmutter und ein drittes dem Urgrossvater ähnelt, eine Erscheinung, die man bisher nicht verstand, ist damit zu erklären, dass in den Keimzellen verschiedene Combinationen von Ahnenkeimplasmen enthalten sind.

Andererseits wird man von denjenigen Kindern, welche sich zum Verwechseln ähnlich sehen und welche ausnahmslos Zwillinge sind, annehmen müssen, dass sie aus einem Ei stammen. Es war nur eine Combination von Keimplasma, welche hier den Aufbau der beiden Organismen leitete, und diese musste deshalb gleich ausfallen. — Von den Zwillingen, welche sich nicht ähneln, wie dies oft genug der Fall, ist anzunehmen, dass sie nicht aus einem Ei stammen. Es wurden hier zwei Eizellen zu gleicher Zeit befruchtet, und sie entwickelten sich in gleicher Zeitfolge. In der That ist es ja viel häufiger, dass von Zwillingen jeder mit seinem eigenen Chorion und Amnion versehen, als dass diese schützenden Häute beiden gemeinsam sind. Im ersteren Falle glaubt man, dass sie aus einem Ei, im letzteren, dass sie aus mehreren Eiern stammen. E. Kt.

[1]) A. Weismann: „Die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung für die Selektions-Theorie." Jena 1886. (Rdsch. I, 203.)

A. Oberbeck: Ueber die elektromotorischen Kräfte dünner Schichten und ihre Beziehungen zur Molecularphysik. (Annalen d. Physik. 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 337.)

Während in neuerer Zeit erfolgreiche Versuche vorliegen, die Dimensionen der Molecüle zu schätzen, Versuche, welche sich hauptsächlich an die neuere Gastheorie anschliessen, wissen wir über die in kleinen Entfernungen wirkenden Kräfte, die Molecularkräfte, ausserordentlich wenig, obwohl dieselben eine so wichtige Rolle bei den meisten physikalischen und chemischen Vorgängen spielen. Die einzige Angabe über diese Kräfte verdanken wir Herrn Quincke; dieser hatte über die Grenze, bis zu welcher Molecularkräfte überhaupt noch wirken, eine Untersuchung ausgeführt und durch Messung der Adhäsion von Flüssigkeiten an Glasplatten, welche mit keilförmigen Schichten anderer Substanzen überzogen waren, diese Grenze in der Nähe von 0,00005 mm gefunden. Das Gesetz, nach welchem die Molecularkräfte innerhalb dieser Grenze von der Entfernung abhängen, war dagegen ganz unbekannt.

Herr Oberbeck schlägt zur Orientirung in dieser Frage einen neuen Weg ein. Nachdem durch Herrn Kohlrausch darauf hingewiesen ist, dass ausserordentlich kleine Mengen von Wasserstoff und Sauerstoff auf Platinplatten genügen, um eine Polarisation von einem Daniell zu erzeugen, und nachdem Herr Oberbeck selbst gefunden, dass eine Aluminiumfläche von mehreren Quadratcentimetern bereits durch $2{,}8.10^{-8}$ mg (noch nicht 3 Hundertmilliontel) Wasserstoff in diesem Grade polarisirt wird, glaubt er die Aenderung der Molecularkräfte mit der Entfernung durch eine Untersuchung der elektromotorischen Kräfte eines Metalls in verschieden dünnen Schichten in folgender Weise aufklären zu können. Werden in einer Flüssigkeit zwei Platten einander gegenübergestellt, die zunächst keine oder geringe elektrische Spannung zeigen, und wird dann die eine Platte elektrolytisch mit einem anderen Metall überzogen, so erhält man, wie bekannt, die elektromotorische Kraft der Combination Metall | Flüssigkeit | Platin genau so, als hätte man an Stelle der belegten Platinplatte eine Platte des anderen Metalles in der Flüssigkeit dem Platin gegenüber gestellt. Die elektrolytisch niedergeschlagene Metallmenge kann man durch Veränderung der Stromstärke und der Zersetzungszeit beliebig variiren und der Metallschicht beliebige Dicken ertheilen. Es sollte nun die Frage beantwortet werden, in welcher Abhängigkeit die elektromotorische Kraft von der Dicke der Metallschicht stehe. Da

voraussichtlich von einer gewissen Dicke an die Vermehrung derselben ohne Einfluss sein musste, so war es wichtig, diese Grenze experimentell festzustellen, unterhalb welcher die elektromotorische Kraft mit abnehmender Dicke schnell abnimmt.

Von den der Ausführung der Versuche sich entgegenstellenden Schwierigkeiten erwähnt Verfasser zunächst die, dass die Metallschichten sich nicht gleichmässig ablagern; es würden aber in diesem Falle Ströme von den unbelegten Stellen der Platinplatte zu den belegten sich entwickeln, welche sich aus dem elektrischen Verhalten der Platte sofort ergeben würden. Die zweite Schwierigkeit, welche dem Experiment daraus erwachsen kann, dass bei der Elektrolyse neben dem Metall Wasserstoff auf der Platte abgelagert werde, kann dadurch vermindert werden, dass möglichst neutrale oder alkalisch reagirende Flüssigkeiten benutzt werden, da die Wasserstoffabscheidung vorzugsweise durch freie Säure begünstigt wird. Es gelang übrigens Herrn Oberbeck, in den neutralen Zink- und Cadmiumsulfatlösungen besonders geeignete Flüssigkeiten für die hier beabsichtigten Versuche zu finden, und diese sind neben einer Lösung, bestehend aus Kupfersulfat, weinsaurem Natron-Kali mit überschüssigem Natron (welche Lösung in der Galvanoplastik verwendet wird), benutzt worden.

Der Gang der Versuche musste in Folge einer sich bald einstellenden Erscheinung etwas anders gewählt werden, als anfangs intendirt gewesen. Es zeigte sich nämlich, dass der elektrolytische Metallüberzug sich in der Flüssigkeit von selbst wieder auflöst, und zwar verschwanden dünne Schichten so schnell, dass nach Beendigung der Elektrolyse eine Messung der elektromotorischen Kraft nicht mit Sicherheit auszuführen war; auch dickere Schichten wurden in gleicher Weise aufgelöst und verschwanden. Wenn nun dickere Schichten auf die Platten niedergeschlagen waren, so zeigten diese zunächst eine constante elektromotorische Kraft, dann erfolgte ein schneller, bedeutender Abfall bis zu einem kleinen Bruchtheil des ursprünglichen Werthes, der schliesslich nur noch langsam abnahm; die Zeit von der Beendigung der Elektrolyse bis zum Beginn des schnellen Abfallens war hauptsächlich abhängig von der ursprünglichen Menge des Niederschlages. Der Beginn des Abfalles der bis dahin constanten elektromotorischen Kraft war das Zeichen dafür, dass die Auflösung der Metallschicht bis zum gesuchten Grenzwerth vorgerückt ist, da die weitere Auflösung bereits die elektromotorische Kraft so wesentlich beeinträchtigte. Dieser Grenzwerth musste, ebenso wie der Verlauf des weiteren Abfalles, bestimmt werden.

Die Versuche wurden dem entsprechend in der Weise angestellt, dass in die elektrolytische Flüssigkeit drei Platinplatten getaucht waren, zwei am Ende des Kastens, eine in der Mitte; zu beiden Seiten der letzteren war je eine Platte des Metalls der Salzlösung aufgestellt, mittelst welcher eine genau gemessene Zeit hindurch der elektrolytische Niederschlag auf der Mittelplatte erzeugt wurde. Hierauf wurde die Mittelplatte mit den Endplatten in Verbindung gebracht, die elektromotorische Kraft zwischen beiden gemessen und deren zeitliche Aenderung verfolgt. Aus der Intensität des elektrolytischen Stromes und seiner Dauer wurden die Mengen bestimmt, welche durch die Elektrolyse niedergeschlagen waren, und aus diesen und der Zeit, in welcher der schnelle Abfall eintrat, konnte die Menge Metall berechnet werden, welche dem Grenzwerthe der Schichtdicke entsprach, bei dem sie aufhört, so zu wirken wie eine dicke Metallplatte, und bei welchem die darunter befindliche Platinplatte zu wirken beginnt.

Aus den in den Experimenten gefundenen Zahlen berechnet Herr Oberbeck die Grenzdicke für Zink zu 2,32 bis 2,73, für Cadmium zu 1,35 bis 1,64 und für Kupfer zu 0,6 Milliontel Millimeter. Vergleicht man mit diesen Ergebnissen die eingangs erwähnten Messungen der Wasserstoffmengen, die zur Polarisation einer Aluminiumplatte nothwendig sind, so ist die Menge des letzteren zwar bedeutend kleiner als die des Metalls, hingegen sind die Grössen der Schichtdicken, sowohl bei Wasserstoff wie bei den Metallbelegungen von derselben Ordnung, und die Grenzwerthe liegen für alle Belegungen in der Nähe von 1 Milliontel Millimeter.

„Sehr bemerkenswerth ist es, dass alle bisherigen Versuche, den Durchmesser der Wirkungssphäre oder kürzer den Durchmesser eines Molecüls zu berechnen, zu Werthen geführt haben, welche einige Zehntel von 1 Milliontel Millimeter betragen. Die hierbei herangezogenen Stoffe sind meist Gase oder Dämpfe. Da man wohl annehmen darf, dass die Molecüle von Metallen nicht kleiner sind als jene, so können wir mit Rücksicht auf die angestellten Versuche den Schluss ziehen: Eine dünne Metallbelegung verhält sich elektromotorisch ebenso wie eine dicke Platte desselben Metalls, auch wenn dieselbe nur aus einer kleinen Anzahl von über einander liegenden Molecülschichten besteht.“

Ausser den Grenzwerthen der Metallbelegungen, bei denen für alle drei Metalle die elektromotorische Kraft ungefähr 1 Daniell beträgt, hat Herr Oberbeck aus seinen Beobachtungen auch noch die geringeren Metallschichten berechnet, bei denen die schnell sinkende elektromotorische Kraft auf einen bestimmten Bruchtheil heruntergegangen war. Diese Rechnung wurde angestellt in Berücksichtigung der Hypothese, dass nach Ueberschreitung des Grenzwerthes das schnelle Sinken der elektromotorischen Kraft daher rühre, dass bei der geringen Dicke der Metallschicht die Molecularkräfte des Platins durch dieselben hindurch immer mehr zur Wirkung gelangen. (Verfasser führt auch eine zweite mögliche Hypothese an, nach welcher der schnelle Abfall dadurch bedingt wäre, dass die Auflösung der Metallschicht eine erhebliche Beschleunigung erfahre, weil nach Erreichung der Grenzdicke einzelne Stellen des Platins frei werden und so locale elektrische Ströme entstehen. Eine definitive Entscheidung zwischen diesen beiden An-

nahmen sei gegenwärtig schwer zu treffen.) Es ergab sich, dass, während der obere Grenzwerth für Zink und Platin, einer elektromotorischen Kraft von 1,1 Daniell entsprechend, im Mittel $2{,}54 \cdot 10^{-6}$ mm beträgt, einer elektromotorischen Kraft von 0,3 Daniell eine Dicke der Zinkschicht von $1{,}95 \cdot 10^{-6}$ mm entspricht. Für Cadmium hatte die Schicht bei der elektromotorischen Kraft 0,9 bis 1 Daniell eine Dicke von $1{,}46 \cdot 10^{-6}$ und bei 0,2 Daniell von $0{,}96 \cdot 10^{-6}$ mm. Im Sinne der hier berücksichtigten Hypothese heisst dies, dass bei Entfernungen von etwa $2 \cdot 10^{-6}$ mm die Molecularkräfte des Platins neben denjenigen der Metallschicht in Wirksamkeit zu treten beginnen und bei geringerer Dicke derselben schon bei 1 bis 1,5 Milliontel Millimeter die Wirkung dieser Schicht erheblich übertreffen.

George F. Kunz: Ueber das Meteoreisen, welches bei Cabin Creek, Johnson County, Arkansas, am 27. März 1886 niedergefallen. (American Journal of Science, 1887, Ser. 3, Vol. XXXIII, p. 494.)

Vor Kurzem erst wurde hier über den neunten, wirklich beobachteten [1]) Fall eines Eisenmeteoriten berichtet (Rdsch. II, 173), und bereits kann diesem Falle ein zehnter angereiht werden. Es wird gerechtfertigt erscheinen, auch über diesen neuesten der so seltenen Himmelsgäste ausführlichere Mittheilungen zu machen, um so mehr als es die zweit grösste Masse ist, die man hat niederfallen sehen, und weil dieses Eisen nur fünf Monate nach dem neunten Fall, dem vom Mazapil, niederging.

Die Masse fiel etwa 6 engl. Meilen östlich von Cabin Creek, in 93° 17′ westl. Länge von Greenwich und 35° 24′ nördl. Breite, 75 Yards von dem Hause des Cristofer Shandy. Frau Shandy gab an, dass sie etwa um 3 Uhr Nachmittags des 27. März 1886 einen so lauten Knall gehört, dass die Teller im Schrank rasselten, und sie schätzte den Schall lauter, als irgend einen Donner, den sie je gehört; sie lief aus dem Hause und sah noch die Aeste von dem Gipfel einer grossen Fichte fallen, die 75 Yards von ihrem Hause entfernt ist. Erst als ihr Mann um etwa 6 Uhr Abends nach Hause gekommen war, forschten sie weiter nach und fanden ein grosses Loch im Boden und frischen Schlamm bis zu einer Höhe von 30 Fuss auf die Bäume in der Nähe gespritzt. Sie gruben nach und es stieg Dampf in die Höhe. Das Eisen hatte sich in den Boden 3 Fuss tief eingegraben, und die Erde schien rings umher bis zu einer Tiefe von 1 Zoll verbrannt. Der Boden war noch warm, als das Eisen herausgenommen wurde, und letzteres war so heiss, dass man es noch eben hantiren konnte. Das Geräusch wurde bis auf 75 engl. Meilen Entfernung als lauter Knall gehört, dem ein Zischen folgte, wie wenn heisses Metall mit Wasser in Berührung kommt.

[1]) Nach einer Anmerkung der Redaction fehlen von dem vierten, fünften und sechsten Eisenmeteoriten Berichte über das Niederfallen.

Herr Caravay, der den Meteoriten von dem Finder gekauft, überzeugte sich an Ort und Stelle, dass die Fichte, durch die der Meteorit gefallen war, 107 Fuss hoch ist, und dass die Entfernung vom Fusse des Baumes bis zur Mitte des von der Masse erzeugten Loches 22 Fuss 3 Zoll beträgt. Die Aeste an der Westseite des Baumes waren gebrochen, und der Meteorit lag in dem Loche mit der flachen Seite nach unten. Herr Professor Newton ist der Meinung, dass nach den vorliegenden Daten die Masse nahezu vom Zenith niedergefallen sein muss. Dies war die Richtung des Endes der Bahn, während der frühere Theil derselben zur Senkrechten mehr geneigt und von NE nach SW gerichtet gewesen sein muss.

Die Masse ist im Allgemeinen ganz flach und sehr unregelmässig; sie misst 44 cm bei 39 cm; ein hoher Grat, 12,5 cm an der höchsten Stelle, läuft durch die Mitte; die eine Hälfte ist nicht über 3 Zoll (7,5 cm) dick, ein Theil sogar nur 2 Zoll, und rings um den Rand ist sie nur 1 Zoll dick und darunter. Das Gewicht beträgt $107\frac{1}{2}$ Pfund (44,213 kg); die Masse ist intact bis auf drei kleine Stückchen, die nicht mehr als 3 Unzen wiegen und behufs der Untersuchung abgebrochen wurden.

Die beiden Oberflächen sind vollständig verschieden, so dass man kaum glauben möchte, dass sie derselben Masse angehören. Die obere Seite ist gerunzelt und tief gekerbt, während die untere Seite flach und mit seichten, aber sehr grossen Gruben bedeckt ist. Oben ist die Farbe an vielen Stellen zinnweiss, ohne Ueberzug, die Gruben sind sehr tief und zumeist sehr lang, wie Fingereindrücke in Töpferthon. Diese Seite ist bemerkenswerth wegen der Streifen, welche das Fliessen und das Herunterlaufen brennender Masse von der Mitte nach dem Rande andeuten, ähnlich wie bei den Eisen von Rowton, Nedagolla und Mazapil, aber in grösserem Maassstabe. Einzelne dieser Linien sind dünner als ein Haar, dabei zweimal so hoch und 1 bis 4 Zoll lang; auf einem Raume von 5 cm stehen 20 neben einander, und an einer kleinen, schwarzen Stelle sieht man 50 Linien in dem Raume von 1 Zoll (25 mm) in derselben Richtung verlaufen. An allen scharfen Ecken ist das geschmolzene Metall herabgeflossen und hat sich zu hängenden Tropfen abgekühlt.

Auf der unteren Seite sind die Gruben sehr seicht und viel breiter als an der oberen; eine Vertiefung, die scheinbar aus vier Grübchen gebildet wird, ist 20 cm lang und 9,5 cm breit. Die ganze Fläche ist mit einer schwarzen Rinde bedeckt, welche 1 mm dick ist und kleine, runde, perlähnliche Gebilde darstellt. An einer Einbuchtung des unteren Randes hat die Rinde ein auffallend geschmolzenes Aussehen, als ob eine Flamme gegen sie von der anderen Seite her geblasen worden wäre. In Wirklichkeit ist dieser Rand zweifellos die Stelle, wo ein stärkeres Brennen stattgefunden, als der Körper durch die Luft flog. Sieben kleine, perlähnliche Klümpchen, von 5 bis 10 mm gross, die man an

dieser Seite sieht, sind Metalltropfen, welche vollständig geschmolzen waren, zusammenflossen und sich so abkühlten, dass sie Tropfen einer dicken Flüssigkeit ähnlich sind. Man sieht hier ferner 15 Sprünge, die nahezu die Dünne eines Haares zeigen. Einer von ihnen ist 10 cm lang und verläuft von der stark geschmolzenen Ecke, die oben beschrieben worden, nach der Mitte; die anderen sind 3 bis 5 cm lang. Sie sind so gleichmässig angeordnet, dass sie ohne Zweifel „Reichenbach'sche Lamellen" sind, in denen der innere Troilit ausgebrannt ist.

Auf der oberen Seite liegen zehn Troilitknoten frei, die 33 bis 55 mm lang und 25 mm breit sind; an der unteren Seite liegen zwölf solcher Knoten frei. An der oberen Seite sind diese Knoten stellenweise überzogen mit einer schwarzen Rinde ähnlich der, die man auf der Masse findet, aber an der unteren Seite erstreckt sich die Rinde vollständig über die Oberfläche der Knoten und zeigt die Schmelzung sehr deutlich. Der Troilit ist sehr hell und frisch, wie ein frisch gebrochenes Mineral, an einigen Stellen waren die durchbrochenen Knoten schillernd. Das Eisen gehört zu den oktaëdrischen und zeigt beim Aetzen sehr schön die Widmanstätten'schen Figuren. [Beistehende Zeichnung soll eine ungefähre Vorstellung von dem Aussehen des einen Bruchstückchens nach dem Aetzen geben.] Die sichtbaren Lamellen sind 1 mm dick.

Das specifische Gewicht des kleinen abgebildeten Stückes beträgt 7,773; Troilit ist in der Masse sehr reichlich vorhanden, Schreibersit und Kohle wurden gleichfalls zwischen den Lamellen gefunden. Die von Herrn Whitfield ausgeführte Analyse eines etwa 35 g schweren Stückchens, dessen Oberfläche oxydirt war, und an dem das Eisenoxyd in die zahlreichen Sprünge eindrang, hat ergeben: Eisen 91,87, Nickel 6,60, Kobalt Spuren, Schwefel 0,05, verbundenen Kohlenstoff 0,15, Phosphor 0,41, Mangan Spuren, Chlor Spuren, in Salzsäure Unlösliches 0,34; der Verlust von 0,58 ist auf die Oxydation zu rechnen, das specifische Gewicht des analysirten Stückes war 7,837.

Aus dem Umstande, dass die gerunzelte Seite ganz frei von Rinde und die flache Seite so dick überzogen ist, dass die höckerige Seite mit Streifen und Flussmarken bedeckt erscheint, während die andere so wenig derartige Marken besitzt, und aus dem Umstande, dass an den Rändern, namentlich an der Einbuchtung, die Rückseite aussieht, als hätte eine Flamme von der anderen Seite sie getroffen, aus all diesen Thatsachen schliesst der Verfasser, dass das Eisen, nachdem es in unsere Atmosphäre gedrungen, mit der höckerigen Seite nach vorn sich fortbewegte und dass die Oberfläche dabei so schnell verbrannte, dass sie fortgerissen wurde und daher ein Theil derselben hell blieb. Die Flamme schlug über die Kanten, und da der ausgezackte Rand nach unten gerichtet war, wurde die Flamme, als das Eisen sich fortbewegte, nach oben geblasen. An der flachen Seite, die nicht so stark exponirt war, wurde das Eisen nicht so stark verzehrt, daher die Rinde und die grossen, aber flachen Grübchen. Die Erscheinungen wären vielleicht ganz andere, wenn die Masse rund oder dicker gewesen wäre; denn sie bewegte sich offenbar möglichst gerade, ohne überhaupt zu rotiren. Dass sie in dem Loche mit der flachen Seite nach unten gefunden wurde, rührt vielleicht davon her, dass die Masse nach dem Verluste ihrer Eigenbewegung beim Fallen sich gedreht hat, oder dass sie, wie Prof. Newton vermuthet, umgedreht wurde, als sie den Baum traf, und dann in einer geraden Linie niedergefallen ist.

J. Y. Buchanan: Ueber die Vertheilung der Temperatur im antarktischen Ocean. — Ueber Eis und Salzwasser. (Nature 1887. Vol. XXXV, p. 516, 608; Vol. XXXVI, p. 9.)

In den Gebieten des antarktischen Oceans, wo die Eisberge zahlreich sind und das Meerwasser im Winter friert, ist die Temperaturvertheilung, nach den Ermittelungen der Challenger-Expedition, eine ganz eigenthümliche: Von der südlichsten Station, welche das Schiff erreicht hat, erstreckt sich keilförmig eine Schicht kalten Wassers mehr als 12 Breitengrade nordwärts zwischen Wasserschichten, die eine höhere Temperatur besitzen. Aus den die Erscheinung begleitenden Umständen konnte in dem „Bericht der Challenger-Expedition" eine befriedigende Erklärung nicht abgeleitet werden; hingegen hat Herr Buchanan an eine Beobachtung, die er in jener Gegend gemacht, eingehende experimentelle Untersuchungen geknüpft, deren Resultate er der Royal Society of Edinburgh am 21. u. 27. März mitgetheilt hat, und welche auf die Temperaturvertheilung interessante Streiflichter werfen.

In dem Challengerbericht heisst es: „Die Thatsache, dass die oben erwähnte, kalte Schicht nach Norden sich ebenso weit erstreckt, als die Eisberge im März 1874, deutet darauf hin, dass ein Zusammenhang bestehe zwischen der Temperatur und der Anwesenheit der schmelzenden Eisberge." Gleichwohl konnte man bisher diese Beziehung zu einer Deutung der kalten Wasserschicht nicht verwerthen, da man weiss, dass die Eisberge aus Landeis bestehen, welches an der Luft bei 0° schmilzt, aber in Wasser, dessen Temperatur 1,7° niedriger ist, nicht verändert werden und also auf dasselbe keinen Einfluss üben kann. Die kalte Schicht glaubte man dem kalten Salzwasser zuschreiben zu müssen, welches beim Frieren des Seewassers ausgeschieden wird, und mit seiner ursprünglichen Temperatur von —1,7° bis —1,8° niedersinkt. Dass dieses Moment aber nur zum geringen Theil die kalte Wasserschicht erklären kann, dass diese vielmehr durch andere Verhältnisse verursacht werde, haben die eingehenden Untersuchungen des Herrn Buchanan über das Gefrieren von Salzlösungen und das Verhalten des Eises zum Salzwasser bewiesen.

Die Zusammensetzung des in Salzlösungen oder im Meerwasser entstehenden Eises ist schon vielfach untersucht worden, ohne dass die scheinbar einfache Frage, ob das im Eise nachweisbare Salz in demselben in festem Zustande (etwa) als Hydrat, oder als anhängendes Salzwasser enthalten sei, entschieden gelöst werden konnte. Die Schwierigkeit liegt hier in dem Umstande, dass man das Eis weder mit destillirtem Wasser auswaschen, noch durch Wärme trocknen und deshalb von anhängender Flüssigkeit nie ganz befreien kann. Herr Buchanan selbst war während der Challenger-Fahrt der ersten Ansicht, da er sich überzeugte, dass das Eis des Meerwassers einen niedrigeren Schmelzpunkt hatte als 0° und niemals ganz salzfrei gemacht werden konnte. Auch Herr Pettersson, welcher auf Grund der von der Vega-Expedition gesammelten Thatsachen eine eingehende Untersuchung über das Frieren des Seewassers angestellt hatte, war derselben Ansicht und verwarf die Meinung, dass das Seeeis aus reinem Eis mit anhängendem, concentrirtem Salzwasser bestehe, weil in diesem Falle das Verhältniss des Chlors zur Schwefelsäure in dem aufgethauten Eise stets dasselbe hätte sein müssen, wie in dem Meerwasser, während die von ihm ausgeführten Analysen sehr grosse Schwankungen ergeben hatten. Als fernere Stütze dieser Auffassung wurden endlich die Versuche von Guthrie herangezogen, welcher beim Abkühlen von Salzlösungen verschiedener Concentration gefunden hatte, dass in schwachen Lösungen bei 0° sich reines Eis ausscheide, und in stärkeren Lösungen bei etwas niedrigeren Temperaturen; wenn aber die Wärmeentziehung noch weiter getrieben werde, dann erfolge eine Erstarrung der ganzen Lösung, es entstehen die „Kryohydrate", welche fixe Gefrier- und Schmelzpunkte haben; namentlich wichtig war das Kryohydrat des Natriumsulfats, das sich bei —0,7° bildet und schmilzt.

Die Versuche von Guthrie aber, welche ja zunächst lehrten, dass beim Abkühlen von Salzlösungen sich bei 0° oder bei tieferen Temperaturen, wenn die Lösung concentrirter ist, zuerst reines Eis ausscheidet, machten Herrn Buchanan bedenklich. Eine gelegentliche Beobachtung des Herrn Pettersson, dass ein Thermometer in einem Gemische von Schnee und Seewasser, das beständig umgerührt wird, —1,8° C. zeigt, liess Herrn Buchanan an der Richtigkeit seiner oben angeführten Schlussfolgerung zweifeln und veranlasste ihn, den Gegenstand im verflossenen Winter einer eingehenden experimentellen Prüfung zu unterziehen. Diese Untersuchung erstreckte sich erstens auf das Frieren von Meerwasser und von Chlornatriumlösungen, wie auf die genaue chemische Analyse des festen und des flüssigen Theiles, in welche sich die Flüssigkeiten beim Abkühlen trennen, und zweitens auf die Ermittelung der Temperatur, bei welcher reines Eis in Meerwasser und in einer Reihe von Salzlösungen verschiedener Concentration schmilzt. Die Resultate sollen hier in möglichster Kürze mitgetheilt werden.

Die chemische Analyse hat Zahlen ergeben, welche zu Gunsten der Ansicht sprechen, dass das Salz ausschliesslich von, dem Eise anhängendem Salzwasser herrühre. Wenn nämlich Meerwasser sorgfältig abgekühlt wurde, war das Verhältniss des Chlors zu der Schwefelsäure im ursprünglichen Wasser in den Krystallen und in der Mutterflüssigkeit immer das gleiche. Es ist nun höchst unwahrscheinlich, dass, wenn ein Theil der Salze in die Substanz der Krystalle eintreten würde und der Rest in der Lauge zurückbliebe, keine Verschiedenheit bei der Sonderung der einzelnen Bestandtheile auftreten sollte. (Die abweichenden Resultate anderer Beobachter müssen auf Störungen zurückgeführt werden, welche durch schnelles, plötzliches Abkühlen entstehen; in den Versuchen des Herrn Buchanan war die Abkühlung eine sehr langsame, das Kältebad war stets nur 2° niedriger als der Gefrierpunkt.)

Wenn Schnee oder reines Süsswasser-Eis, das von selbst oder in reinem Wasser unter Atmosphärendruck bei der Temperatur 0° schmilzt, in eine Salzlösung getaucht wird, dann verändert es seine Schmelztemperatur. Die Aenderung ist immer dieselbe für Lösungen derselben Zusammensetzung (zweifellos mit etwas Spielraum für den Druck), verschieden aber für Lösungen verschiedener Zusammensetzung. Die einzelnen Tabellen, welche im Original nachgesehen werden müssen, zeigen dies deutlich; nicht die Menge des gelösten Salzes ist auf die Erniedrigung des Schmelzpunktes von Einfluss, auch nicht zur Concentration steht sie in einem directen Verhältnisse, sondern das Aequivalentgewicht der Salze spielt hierbei eine wesentliche Rolle.

Noch interessanter ist die Thatsache, dass die Temperatur, bei welcher reines Eis in einer Lösung schmilzt, identisch ist mit derjenigen Temperatur, bei welcher sich Eis aus derselben Lösung ausscheidet, wenn sie hinreichend abgekühlt wird.

Lässt man Meerwasser frieren, bis 15 Proc. seiner Masse fest geworden, und lässt man dann die so gebildeten Krystalle in der Flüssigkeit, in der sie entstanden sind, schmelzen, dann schmelzen sie genau so, wie sie sich gebildet haben. Wenn Schnee oder reines Eis in Salzwasser getaucht wird, das sich durch theilweises Frieren von Meerwasser gebildet hat, dann schmilzt es bei derselben Temperatur, wie das Eis, das beim Frieren des Meerwassers entstanden, so lange die chemische Zusammensetzung in beiden Fällen dieselbe ist.

Wenn Salzlösungen hinreichend lange auf eine genügend tiefe Temperatur abgekühlt werden, dann tritt bei einer bestimmten Temperatur eine gewisse Concentration auf, bei welcher eine weitere Wärmeentziehung das Festwerden des gesammten Salzwassers (Kryohydrathildung) erzeugt.

Die Concentration, die nothwendig ist für das Festwerden der Kryohydrate, selbst eines solchen, dessen Schmelzpunkt sehr hoch liegt, ist eine derartige, dass beim ursprünglichen Frieren des Meerwassers in der Natur ein solcher Körper sich nicht bilden

kann. Schon aus dieser Betrachtung würde folgen, dass das erste Eis, das sich auf dem Meere in den arktischen Gegenden bildet, aus reinem Eise besteht, und es ist ebenso sicher, dass es eine grosse Menge von Meerwasser in seinen Zwischenräumen zurückhalten wird. Während des Winters kann diese in den Zwischenräumen der Krystalle eingeschlossene Flüssigkeit zu Eis oder zu Kryohydraten erstarren, sofern die Temperatur und die Natur der Salze in der Lösung es gestatten. Aus den Versuchen mit Calciumchlorid und aus dem Umstande, dass man in den Winterquartieren der Vega Salzwasser bei —30° flüssig beobachtet hat, ist es unwahrscheinlich, dass das Meerwasser als Ganzes jemals in der Natur vollständig fest werden kann. In concentrirten Lösungen von Calciumchlorid schmolz das Eis erst bei —30°, und die Lösung enthielt dann 15,97 Proc. Chlor. Die Anwesenheit von nicht oder schwer frierendem Salzwasser in frisch gebildetem Meerwassereis erklärt die so eminent plastische Eigenschaft des letzteren, selbst bei sehr niedrigen Temperaturen. Die Anwesenheit von ähnlichem, nicht gefrierendem Salzwasser im natürlichen Landeise bei Temperaturen in der Nähe von 0° erklärt ebenso seine leicht plastische Eigenschaft, welche ausreicht, das langsame Fliessen der Gletscher unter dem Drucke seines eigenen Gewichtes zu begründen.

Die Thatsache, dass Kryohydrate verschiedener Salze bei verschiedenen Temperaturen erstarren und schmelzen, erklärt ausreichend die verschiedene Zusammensetzung verschiedener Stücke von altem Meereis.

Die physikalischen Erscheinungen, die man beim Frieren von Meerwasser und von Salzlösungen mässiger Concentration beobachtet, lassen sich sämmtlich leicht und einfach erklären mit der Hypothese, dass die gebildete krystallinische Masse reines Eis ist. So entspricht die Wärme, welche beim Frieren von Meerwasser bis zu 15 Proc. seiner Masse demselben entzogen wird, der Bildung derjenigen Menge Eis, die sich durch Berechnung aus dem in der Mutterlauge gefundenen Chlor ergiebt. Die betreffenden Zahlenwerthe sind in der Originalabhandlung mitgetheilt.

Dass das Eis, das sich durch das Frieren von Wasser gebildet, welches überhaupt etwas Salz enthält, in der Nähe des Schmelzpunktes sich deutlich ausdehnt, wird vollkommen erklärt durch die Hypothese, dass beim Acte des Frierens das Wasser alle Salzbestandtheile von der Theilnahme an seinem Festwerden streng ausschliesst.

Ebenso erklärt sich die latente Wärme des Wassers, welches Salz enthält. Herr Pettersson hat zwei Bestimmungen der latenten Wärme von Meerwasser ausgeführt, welches 1,927 Proc. Chlor oder 3,53 Proc. Salz enthielt. Das Frieren trat in dem einen Falle ein zwischen den Temperaturen — 9° und — 7,47°, und in dem anderen zwischen — 8,35° und — 6,94°, und die Werthe, die er gefunden, waren 52,7 und 51,5. Die mittlere Anfangstemperatur in diesen beiden Experimenten war — 8,7° und die mittlere Endtemperatur — 7,2°. Bei — 7,2° würde nach Herrn Buchanan's Bestimmungen sich Eis bilden beim Abkühlen, und schmelzen beim Erwärmen einer Lösung von Natriumchlorid, die 6,48 Proc. Chlor enthält und 11,87 Proc. Seesalz repräsentirt. Um eine Salzlösung, welche 3,53 Proc. Salz enthält, auf eine solche von 11,87 Proc. zu concentriren, müssen 70 Proc. Wasser aus demselben entfernt werden. Daher wird in Meerwasser, das bei einer Endtemperatur von — 7,2° friert, 70 Proc. Eis gebildet und es bleiben flüssig 30 Proc. Salzwasser. Das Frieren begann bei der mittleren Temperatur von — 8,7° und die latente Wärme des reinen Eises bei dieser Temperatur ist 75. Berechnet man die latente Wärme dieser Mischung aus der Wärme, die im Calorimeter während des Frierens frei wird, und nimmt man an, dass die ganze Masse fest geworden, dann giebt Pettersson's Resultat die mittlere latente Wärme dieses Meerwassers zu 52,1. Berechnet man die latente Wärme nach der Annahme, dass 70 Proc. der Masse zu reinem Eis erstarrten und dass 30 Proc. flüssig blieben, dann erhalten wir die Zahl 51,5. Auf alle Fälle müssen wir somit schliessen, dass reines Eis das ursprüngliche Product ist beim Frieren des Meerwassers und der Salzlösungen von mässiger Concentration.

Die Thatsache, dass Eis im Meerwasser bei einer Temperatur von — 1,6° bis — 1,8°, je nach seinem Salzgehalte, schmilzt, erklärt die eingangs erwähnte, abnorme Vertheilung der Temperatur im antarktischen Meere ausreichend. Die enormen Massen von Landeis, welche bis zu einer Höhe von 200 bis 300 Fuss über das Meer emporragen, reichen in die Tiefe bis 250 oder 300 Faden. Das warme und dichte Wasser, welches aus niederen Breiten kommt, bespült die unteren Flächen der Eismassen, seine Temperatur sinkt an den Berührungsflächen und die dem Meerwasser entzogene Wärme schmilzt eine entsprechende Menge Eis vom Eisberge. Es entsteht so eine Salzlösung, die weniger salzig und leichter ist als das Wasser fern von dem Eisberge, und die eine Temperatur hat, welche unmittelbar abhängt von der Stärke der Lösung. Da sie leichter ist als das umgebende Wasser, fliesst sie an den Seiten des Eisberges nach oben, und an ihre Stelle tritt frisches, unverdünntes Meerwasser, das wiederum abgekühlt, verdünnt und an die Oberfläche geführt wird. So entsteht eine kräftige Circulation, eine Abkühlung und eine Ausgleichung der Temperatur des Wassers im Bereiche der Eisberge. Da sich das Meerwasser, das mit dem Eise in Berührung kommt, stetig erneuert, und da die Zusammensetzung desselben stets constant ist, so ist auch die resultirende Temperatur constant und zwar — 1,7° bis — 1,8°. An der Unterfläche der Eisberge in der Tiefe von 300 Faden hat das Meerwasser einen Salzgehalt entsprechend 1,9 Proc. Cl; dieses Salz drückt die Schmelzwärme des Eises auf — 1,9° herab, und so entstehen die abgekühlten Massen von Meerwasser so weit als die Eisberge reichen.

J. J. Thomson: Ueber die Zersetzung einiger Gase durch die elektrische Entladung. (Proceedings of the Royal Society, 1887, Vol. XLII, Nr. 255, p. 343.)

Von seiner in der Royal Society gehaltenen Bakerian-Vorlesung hat Herr Thomson zunächst einen kurzen Auszug publicirt, dem nachstehend vorläufige Mittheilung entlehnt ist.

Die behandelten Gase sind Jod, Brom, Chlor und Stickstofftetroxyd. Die Wirkungen der elektrischen Funken auf Jod und Brom sind auf zwei Arten untersucht worden. Nach der ersten Methode wurde Jod in eine Röhre gebracht, aus welcher die Luft ausgepumpt war und welche mit einer Messvorrichtung für die Druckänderungen in der Röhre versehen war. Die Flüssigkeit im Manometer war Schwefelsäure, und um die Fehler zu vermeiden, die aus einer Absorption des Joddampfes durch diese Flüssigkeit entstehen könnten, wurde eine doppelte Entladungsröhre genommen, so dass der Joddampf symmetrisch zur Schwefelsäure vertheilt war. Das System wurde dann in ein Oelbad gebracht und auf einer Temperatur gehalten, die in verschiedenen Experimenten zwischen 200° und 230° variirte.

Wurden durch eine solche Röhre die elektrischen Funken einer Inductionsspirale geschickt, die in Luft einen Funken von drei Zoll gab, so nahm der Druck des Joddampfes zuerst schnell zu, aber die Geschwindigkeit dieser Zunahme nahm allmälig ab und der Druck wurde schliesslich stetig. Hörte man mit dem Funkengeben auf, so war der grössere Theil dieser Drucksteigerung permanent, oder er hielt wenigstens mehrere Stunden an. Sie rührte nicht her von der Zersetzung des Schwefelsäuredampfes in dem Manometer, denn sie blieb aus, wenn kein Jod in dem Apparate, oder wenn das Jod durch Brom ersetzt war. Diese Druckzunahme konnte ebenso durch stille elektrische Entladung, wie durch gewöhnliche Funken veranlasst werden. Um die Versuchsbedingungen möglichst zu vereinfachen, wurde eine Einrichtung getroffen, mittelst welcher man statt der Druckzunahme die Dampfdichte des Jods maass, nachdem die Funken hindurchgegangen.

Das Resultat dieser Bestimmungen ist in nachstehenden Zahlen enthalten, welche die nach der ersten Methode gewonnenen Resultate bestätigten. Ohne Funken zeigte das Jod beim Druck 440 und bei der Temperatur 215° die Dampfdichte 137; bei 420 Druck und 214° Temperatur war die Dampfdichte 130. Nach Behandlung mit dem elektrischen Funken war bei 618 Druck und 220° Temperatur die Dampfdichte 110; bei 420 Druck und 216° Temperatur 115; bei 166 Druck und 214° Temperatur 84 und bei 170 Druck und 232° Temperatur 86. (In dem letzten Versuche wurde die Dampfdichte 24 Stunden nach dem Durchgange der Funken bestimmt.)

Diese Zahlen weisen auf eine beträchtliche Zersetzung des Jods hin; factisch ist die durch die Funken bei 214° hervorgebrachte Dissociation ebenso gross wie die von Herrn Victor Meyer bei der Temperatur 1570° erzeugte.

Das Aussehen des zersetzten Jods war nicht sehr verschieden von dem des unzersetzten, seine Farbe schien nur etwas heller und nicht so gleichförmig. Das Absorptionsspectrum schien keine Veränderung erlitten zu haben durch das Hindurchgehen der Funken. Die elektrische Kraft des durch den Funken veränderten Gases war jedoch geringer als die des unveränderten.

Wurde der Versuch mit dem Druckmesser statt an Jod an Brom angestellt, so fand man eine bedeutende Drucksteigerung, die durch den Durchgang des Funkens veranlasst wurde, die aber sofort schwand, wenn der Funken aufhörte; auch die Dampfdichte des gewöhnlichen und des von Funken durchsetzten Broms waren identisch. Herr Thomson hält es für sehr wahrscheinlich, dass der Unterschied zwischen Brom und Jod nicht der ist, dass Brom durch den Funken nicht dissociirt werde, sondern dass seine Atome sich bedeutend schneller wieder vereinigen als die Jodatome. Die Dampfdichte-Bestimmungen zeigten nämlich, dass Bromdampf dissociirt werde, wenn man ihn lange Zeit bei niedrigem Druck erhitzt, selbst wenn die Temperatur nicht sehr hoch ist.

In der ausführlichen Abhandlung werden auch Versuche mit Chlor und Stickstofftetroxyd beschrieben.

H. Hertz: Ueber einen Einfluss des ultravioletten Lichtes auf die elektrische Entladung. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften, 1887, S. 487.)

Schaltet man die primären Spiralen zweier Inductionsapparate in denselben Stromkreis ein, so dass die Funken beider Apparate gleichzeitig entstehen, und entfernt man die secundären Elektroden des einen so weit von einander, dass man von diesem die grösste Schlagweite erhält, so beobachtet man, dass diese maximale Schlagweite grösser ist, wenn man den Funken in der Nähe des anderen überspringen lässt, als wenn man beide weiter von einander entfernt. Der Funke, an welchem die Wirkung beobachtet wird, heisse der passive, der andere der active Funke. Senkt man zwischen beide Funken eine Platte aus Metall oder Glas, so hört die Wirkung des activen Funkens auf den passiven sofort auf, und sie erscheint unmittelbar wieder, sowie man die Platte entfernt. Verf. empfiehlt zur Beobachtung dieser Erscheinungen den activen Funken in einer Länge von etwa 1 cm zwischen zwei Spitzen überspringen zu lassen, während der passive Funke zwischen den Kugeln eines Riess'schen Funkenmikrometers 1 mm lang gewählt wird.

Die Wirkung des activen Funkens breitet sich nach allen Richtungen geradlinig, genau nach den Gesetzen der Lichtbewegung, aus. Jeder zwischengestellte Schirm erzeugt einen Schatten der Wirkung und jede Oeffnung in demselben lässt einen Strahl der Wirkung hindurchtreten. Als Schirme wirken die meisten festen Körper, einige jedoch lassen die Wirkung mehr oder weniger durch; so waren alle Metalle, alle Arten von Glas, Paraffin, thierische und pflanzliche Stoffe, viele Krystalle, z. B. Glimmer in dünnen Blättchen, undurchlässig, hingegen waren Kalkspath und Steinsalz theilweise, Gyps und besonders Bergkrystall ganz durchlässig. Aehnliche Unterschiede zeigten die Flüssigkeiten, welche in Quarzgefässen untersucht wurden; Wasser war vollkommen durchlässig, Benzol ganz undurchlässig, Alkohol, Aether und Säuren standen zwischen diesen Extremen; unter den Lösungen waren die von Kalium-, Natrium- und Magnesiumsulfat ohne Einfluss auf die Wirkung, während schon äusserst verdünnte Lösungen von Bromkalium und Kupfersulfat ganz undurchlässig waren. Unter den Gasen erwies sich Leuchtgas als undurchlässig, ein Strahl von 1 cm Dicke bildete einen Schatten; schwächer absorbirten die Wirkung das Chlor und der Bromdampf.

An den meisten Oberflächen wurde die Wirkung reflectirt, und zwar nach den Gesetzen der Lichtreflexion. Diese Reflexion liess sich mittelst Wirkungsstrahlen nachweisen, die man durch Diaphragmen erhalten; bei metallischen, polirten, ebenen Oberflächen war die reflectirte Wirkung ebenso gross wie die directe; sie war ferner ganz scharf begrenzt. — Beim Uebergang aus Luft in einen festen, durchlässigen Körper wurde

die Wirkung ebenso gebrochen wie das Licht. Bei Anwendung eines „Strahles“ und eines Quarzprismas überzeugte man sich, dass die Wirkung abgelenkt wird, und zwar stärker als das sichtbare Licht. Bildete man den Strahl durch einen schmalen Spalt, so dass ein Spectrum des sichtbaren Lichtes entstand, so war der Ort der stärksten Wirkung ebenso weit vom Violett entfernt wie dieses vom Roth.

Aus diesen Erscheinungen muss der Schluss gezogen werden, dass das Licht des activen Funkens die Wirkung ausübt, und zwar ist lediglich das ultraviolette Licht hierbei wirksam. Dieser Schluss wurde wesentlich durch die Thatsache bestätigt, dass die Wirkung auf den passiven Funken auch durch eine Reihe der gewöhnlichen Lichtquellen ausgeübt werden konnte, und zwar vorzugsweise von solchen, von welchen bekannt ist, dass sie reich an ultravioletten Strahlen sind, so von dem Lichte des brennenden Magnesiums und vor Allem von dem des elektrischen Lichtbogens; nur schwach wirkten die Flammen der Kohlenwasserstoffe, während Sonnenlicht, das Licht weissglühender, fester Körper und das des brennenden Phosphors keine Wirkung gaben.

Giuseppe Vicentini und **Domenico Omodei**: Ueber die Volumänderung einiger Metalle beim Schmelzen und über die Wärmeausdehnung derselben im flüssigen Zustande. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. 1887, Vol. XXII, p. 712.)

Dass die verschiedenen Substanzen beim Schmelzen ihr Volumen nicht in gleicher Weise ändern, war längst bekannt, namentlich wusste man, dass das Eis sich vor vielen anderen festen Körpern dadurch auszeichne, dass es beim Schmelzen eine Zusammenziehung, eine Volumabnahme erfahre. Auch die Metalle zeigten beim Schmelzen vielfach Erscheinungen, welche theils für das normale, theils für ein abnormes Verändern des Volumens sprachen. Die hohen Temperaturen, bei denen die Schmelzung der Metalle stattfindet, erschweren jedoch genaue Dichtigkeitsmessungen, so dass zwischen den Angaben verschiedener Autoren über das Volumen der Metalle beim Schmelzen nicht unbedeutende Differenzen existirten. Herr Vicentini hatte im vorigen Jahre zur Lösung dieser Frage eine Untersuchung begonnen, die zunächst das Verhalten des Wismuth zum Gegenstande hatte (Rdsch. II, 135); jetzt hat er im Verein mit Herrn Omodei drei weitere verhältnissmässig leicht schmelzbare Metalle untersucht, nämlich Zinn, Cadmium und Blei.

Die Methode war dieselbe wie bei der Untersuchung des Wismuth; es wurde mit Dilatometern, deren Ausdehnungscoëfficienten innerhalb der in Frage kommenden Temperaturen bestimmt worden waren, das Volumen des betreffenden Metalls gemessen, sowohl bei 0° wie bei den Schmelztemperaturen und bei verschiedenen Zwischentemperaturen. (Die Resultate der Messung der Ausdehnungscoëfficienten haben eine Correctur der Werthe für das Wismuth nothwendig gemacht.) Die aus deutschem Glase gefertigten und genau calibrirten Dilatometer wurden mit den Metallen gefüllt, dann bis zum Schmelzen des Metalls erhitzt, die eingeschlossenen Luftbläschen sorgfältig entfernt, der Rest mit Paraffin gefüllt, und dann in das Schmelzbad gebracht, welches aus geschmolzenem Zinn bestand, in dem das zur Aufnahme des Dilatometers bestimmte Paraffinbad stand. Die Einzelheiten der Versuchsanordnung und die Zahlenwerthe der einzelnen Messungen können hier übergangen werden. Das Ergebniss der Untersuchung enthält die nachstehende Tabelle, in welcher τ den Schmelzpunkt, D_0, D_τ die Dichten des festen Metalls bei 0° und bei τ^0, D'_τ die Dichte des flüssigen Metalles bei τ, Δ die procentische Aenderung der Dichte beim Uebergange aus dem festen in den flüssigen Zustand und α den mittleren Ausdehnungscoëfficient bedeutet.

Metall	τ	D_0	D_τ	D'_τ	Δ	α
Cd	318°	8,6681	8,3665	7,989	4,72	0,000170
Pb	325	11,359	11,005	10,645	3,39	129
Bi	270,9	9,787	9,673	10,004	−3,31	122
Sn	226	7,3006	7,1835	6,988	2,80	113

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, dass Sn, Pb und Cd beim Schmelzen ihr Volumen vergrössern und dass nur Bi sich entgegengesetzt verhält. Die hier angeführten Experimente sind im Vergleich zu den früheren so exact, dass die entgegengesetzten Angaben über das Verhalten der Metalle beim Schmelzen als widerlegt angesehen werden dürfen. Auch den hier gefundenen numerischen Werthen ist eine verhältnissmässig grössere Zuverlässigkeit beizulegen, als den früheren von diesen abweichenden anderer Beobachter. Herr Eilhard Wiedemann, der die Volumänderung des Zinns beim Schmelzen früher auch mit Hülfe des Dilatometers gemessen, hatte einen Werth gefunden, der dem oben angegebenen ziemlich nahe kommt, nämlich $\Delta = 1{,}90$.

Shelford Bidwell: Ueber den elektrischen Widerstand senkrecht aufgehängter Drähte. (Philosophical Magazine. 1887, Ser. 5, Vol. XXIII, p. 499.)

Durch Versuche, die hier kurz beschrieben werden sollen, glaubt Herr Bidwell gefunden zu haben, dass der elektrische Widerstand senkrecht aufgehängter Kupfer- und Eisendrähte sich um einen kleinen Werth ändert, je nach der Richtung des hindurchgehenden Stromes.

Ein Draht wurde in seiner Mitte an einem Träger, der 10,5 m über der den Widerstand messenden Brückenvorrichtung sich befand, befestigt, und die Enden mit den Enden der Brücke verbunden, so dass die beiden Hälften die Seiten einer Brückencombination bildeten, deren übrigen Drähte die stromgebende Batterie, die leicht abzustufenden, bekannten Widerstände und das Galvanometer enthielten. Der Batteriekreis enthielt einen Stromwender. Wurde nun der Strom durch den hängenden Draht so geschickt, dass er in der rechten Hälfte aufstieg und in der linken abwärts geriehtet war, und waren die Widerstände der Brücke so regulirt, dass das Galvanometer Null zeigte, so wurde eine Ablenkung beobachtet, wenn man den Strom umkehrte, so dass er links nach oben und rechts nach unten floss.

Die Versuche ergaben hierbei, dass in dem Kupferdraht der Widerstand etwas grösser wurde, wenn der Strom von unten nach oben ging, als wenn er von oben nach unten floss, während umgekehrt im Eisendraht der Widerstand beim Abwärtsfliessen grösser war, als beim Aufsteigen. In drei Versuchsreihen betrug der Unterschied des Widerstandes im Kupferdraht zwischen den beiden Richtungen des Stromes im Mittel −63,3 Scalentheile und beim Eisendraht +11; der Einfluss der verticalen Aufhängung war also beim Kupfer auch grösser, als im Eisen.

Herr Bidwell glaubt diese auffallende Erscheinung in Zusammenhang bringen zu können mit gewissen von Sir William Thomson längst entdeckten, thermoelektrischen Erscheinungen. Thomson hat bekanntlich gefunden, dass ein gespannter Kupferdraht in Verbindung mit einem ungespannten Draht desselben Metalls einen thermoelektrischen Strom giebt, wenn die Verbindungsstelle erwärmt wird, und zwar fliesst dieser Strom vom gespannten zum nichtgespannten Draht durch die warme

Berührungsfläche; und wenn die Drähte aus Eisen sind, dann fliesst der Strom in umgekehrter Richtung. Hieraus folgte, dass Wärme absorbirt werden muss, wenn ein elektrischer Strom von einem gespannten zu einem nichtgespannten Draht fliesst, in dem Falle, dass dieser Draht aus Kupfer besteht, hingegen müsse Wärme an der Berührungsstelle entwickelt werden, wenn der Draht aus Eisen besteht; und wenn die Richtung des Stromes verändert wird, kehren sich auch die thermischen Wirkungen um. Ein vertical aufgehängter Draht ist nun durch sein eigenes Gewicht ungleich gespannt; am unteren Ende ist die Spannung Null und sie steigt bis zu einem Maximum am höchsten Punkte. Wenn daher ein Strom von unten nach oben fliesst, dann fliesst er von nicht gespannten zu immer mehr gespannten Abschnitten des Drahts, und wenn der Draht aus Kupfer besteht, wird nach dem Obigen Wärme entwickelt; die höhere Temperatur des Drahts steigert aber seinen Widerstand. Fliesst der Strom von oben nach unten, von gespannten zu nicht gespannten Theilen, dann sinkt die Temperatur und mit ihr auch der Widerstand. Genau das Umgekehrte muss beim Eisendraht eintreten. Die obigen Versuche stimmen mit diesem Verhalten vollkommen überein.

Herr Bidwell berechnete aus den gefundenen Ablenkungen die Grösse der Widerstandsänderung beim Kupferdraht und fand sie etwa gleich 16 Tausendstel seines eigentlichen Werthes. Unter der Annahme, dass eine Temperaturänderung um 1° C. den Widerstand um 0,4 Proc. verändert, würde sich aus den Versuchen ergeben, dass die Temperatur des Kupferdrahts $\frac{1}{25}^0$ höher war bei einem aufsteigenden, wie bei einem abwärtsfliessenden Strome.

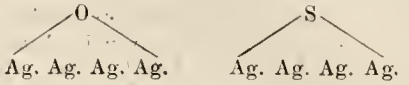
Verfasser hält es für sehr erwünscht, dass bei passenden Gelegenheiten die Versuche mit bedeutend längeren Drähten wiederholt werden, z. B. etwa in Schachten von Kohlengruben. Die bisher beobachteten Wirkungen waren nämlich so gering, dass sie von zufälligen Ursachen herrühren könnten; er publicirt daher diese Beobachtungen nur mit aller erforderlichen Reserve.

Otto von der Pfordten: Die niedrigste Verbindungsstufe des Silbers. (Berichte d. deutsch. chemischen Gesellschaft 1887, Bd. XX, S. 1458.)

Durch Einwirkung gewisser reducirender Agentien auf Silberoxyd-Salze hatte zuerst Wöhler Substanzen erhalten, deren Zusammensetzung auf das Vorliegen von Verbindungen einer niedrigeren Oxydations-Stufe des Silbers hindeutete. Die später mehrfach wiederholten und erweiterten Versuche hatten indess nicht zu einer definitiven Entscheidung geführt, ob man es hier wirklich mit einheitlichen chemischen Verbindungen oder mit Gemengen aus Oxydverbindungen und fein vertheiltem metallischem Silber zu thun hat. Herr von der Pfordten hat es sich zur Aufgabe gestellt, hierüber Klarheit zu schaffen.

Er erhält aus Silbernitrat unter gewissen, sehr sorgfältig einzuhaltenden Bedingungen durch Reduction einerseits mit Weinsäure, andererseits mit phosphoriger Säure schwarze Niederschläge. Diesen Niederschlägen entzieht er die Säure durch Digestion mit Alkalien und erhält nun in beiden Fällen Producte, welche mit einander völlig identisch sind. Ihre Analyse führt zur Zusammensetzung eines Silberoxyduls von der Formel Ag_4O; ihre Eigenschaften weichen völlig ab von denen eines Gemenges von Silber und Silberoxyd. Durch Behandlung mit Natriumhydrosulfid tauscht dieses Oxydul seinen Sauerstoff gegen Schwefel aus, und es entsteht ein Product, dessen Zusammensetzung der Formel eines Silbersulfürs Ag_4S entspricht, und dessen Eigenschaften sich wiederum scharf von denen eines Gemenges aus Silber und Silbersulfid unterscheiden.

Diese Producte sind demnach in der That als einheitliche Verbindungen aufzufassen. Wollen wir in ihnen Sauerstoff und Schwefel als zweiwerthig annehmen, so ist ihre Structur auszudrücken durch die Formeln:



Ihr Molecül müsste einen Complex von vier mit einander verbundenen Silberatomen enthalten. Das ist nur möglich, wenn das Silber zweiwerthig oder überhaupt mehrwerthig auftreten kann, während alle bisher bekannten Silberverbindungen sich unter der Annahme der Einwerthigkeit des Silbers deuten liessen. P. J.

W. Sievers: Ueber Schotter-Terrassen (Mesas), Seen und Eiszeit im nördlichen Südamerika. (Penck's Geographische Abhandlungen, 1887, II. Band, 2. Heft.)

Solcher Mesas, breccienartiger an die natürlichen Abhänge der Berge angeklebter Tafeln, aus allen in den benachbarten Gebirgen vorkommenden Gesteinsarten zusammengesetzt, war der Verfasser nicht weniger als 94 kennen zu lernen und zu beobachten in der Lage. Gebiete archäischer Formation werden von den Mesas bevorzugt, auch befinden sich dieselben grossentheils nördlich von der grossen Hauptwasserscheide des Landes (Colombia und Venezuela), wohl deshalb, weil dieser Nordabhang hinsichtlich der Feuchtigkeit vor dem entgegengesetzten entschieden bevorzugt ist. Aehnlich wie im Himalaya, wo Drew analoge Schotteranhäufungen aufgefunden hat, werden die Mesas von den Flüssen nicht durchschnitten, sondern es reichen erstere für gewöhnlich nicht bis an die in das Grundgebirge eingegrabenen Wasserläufe heran. Man muss annehmen, dass die Flüsse zuerst das Gerölle ablagerten, sich dann durch dasselbe hindurch ihr Bett bohrten und nunmehr ihre Erosionsthätigkeit lange genug fortgesetzt haben, um das angeschwemmte Material im Thalwege selbst vollkommen zu beseitigen. Wenn mehrere Ströme gleichzeitig auf demselben Terrain die Tieferlegung ihres Rinnsales besorgten, so wurde das Schuttfeld naturgemäss in verschiedene Theile zerlegt, wie denn z. B. von der „Mesa de la Grita" nur noch fünf, ebenfalls dem allmäligen Untergange geweihte Bruchstücke übrig geblieben sind. Da wir nach Penck bei der morphologischen Action eines laufenden Wassers verschiedene Perioden zu unterscheiden haben, während deren die Tendenzen zur Aufschüttung und zur Eingrabung in die Unterlage mit einander abwechseln, so lässt sich auch für die verwickelten Bildungen, wie sie besonders am Flusse Motatán auftreten, eine Erklärung finden.

Weiterhin wird die Frage aufgeworfen, in welcher Weise die columbischen Mesas mit der Seenbildung zusammenhängen, da gerade über diesen Punkt die Ansichten der berufensten Forscher aus einander gehen. Im Allgemeinen brauchte nach Sievers die Entstehung eines Schottertisches durchaus keine Wasseransammlung im Gefolge zu haben, obwohl in gewissen Fällen eine solche nicht ausgeschlossen war. Jedenfalls gebricht es der Cordillere, soweit sie der Verfasser durchforschte, ganz und gar an Seen. Insofern vulkanische, seismische, glaciale Vorkommnisse irgendwie das Zustandekommen stehender Gewässer begünstigen, ist dieser Mangel nicht zu verwundern, denn dergleichen hat es in diesem Theile der Cordillere allen Anzeichen nach niemals gegeben.

Allerdings trifft man im Hochgebirge, namentlich da, wo der anstehende Fels aus Granit besteht, winzige, im Processe der Austrocknung befindliche Lagunen, 16 im Ganzen, wenn man solche, die ursprünglich zusammenhingen und erst nach und nach durch Landbrücken getrennt wurden, als eine Nummer betrachtet. Die Seehöhe derselben ist eine bedeutende, durchaus grösser als 2000 m. Daneben aber stösst der Reisende in geringerer Erhebung auch vielfach auf Mulden, die den Eindruck ehemaliger Gebirgsseen hervorrufen und theilweise sehr starke Ansätze zur Bildung von Mesas aufweisen. Man darf annehmen, dass einem strömenden Gewässer durch irgend eine der grossen und kleinen Faltenbewegungen unserer Erdrinde ein Querriegel vorgelegt wurde, dass dieser das Wasser aufstaute und bewirkte, dass gleichzeitig Geröllmassen abgelagert und die früheren Flussthäler in Tümpel verwandelt wurden; endlich überwand die Erosion das Hinderniss, das stagnirende Wasser konnte abfliessen, und als letzter Zeuge für das Geschehene blieb bloss die Schuttbedeckung des vormaligen Seegrundes zurück. Jene Eiszeit allerdings, die ungefähr mit der Periode der Thalaufschüttung übereinstimmt, hat in der Cordillere weit weniger greifbare Spuren zurückgelassen als in den europäischen und asiatischen Gebirgsketten, und was Herr Sievers an Belegen für die Existenz einer solchen vorzeitigen Kälteperiode in Venezuela beibringt, hat nur den Werth des indirecten Beweises. Auch wir halten es für sehr wahrscheinlich, dass die Schotterterrassen dann zu entstehen anfingen, als die Uebereisung der Berge zu schwinden begann, und nicht minder erscheint diese Annahme plausibel für die Anden Argentiniens. Allein, wie der Verfasser selbst sagt, bleibt noch sehr Viel zu thun übrig, um über die eventuelle Eiszeit Südamerikas sich ein völlig klares Urtheil bilden zu können.

S. Günther.

S. Sekiya: Das starke japanische Erdbeben vom 15. Januar 1887. (Journal of the College of Science, Imper. University Japan. 1887, Vol. I, p. 313.)

So viel bisher bekannt, wird Japan unter allen Ländern am häufigsten von Erdbeben heimgesucht, und dieser Umstand war Veranlassung, dass dem Studium dieses Phänomens dort die grösste Aufmerksamkeit gewidmet wurde und die Zahl wie die Mannigfaltigkeit der daselbst zur Verwendung kommenden, selbstregistrirenden Seismographen am grössten ist. Aus diesen Gegenden bekommen wir in Folge dessen von eintretenden Erdbeben viel sicherere, objective Nachrichten, als von solchen, die in hoch cultivirten Ländern Europas eintreten. Als Beleg hierfür seien einem Berichte über ein grösseres Erdbeben vom Januar dieses Jahres nachstehende Daten entlehnt.

Der Stoss vom 15. Januar war von ungewöhnlicher Heftigkeit, er entstand in der Nähe der Küste etwa 35 engl. Meilen südwestlich von Tokyo und die Erschütterungen pflanzten sich nahezu 200 engl. Meilen nach Westen und Nordosten, längs der pacifischen Küste, fort. Im Nordwesten näherten sie sich der Küste des japanischen Meeres, ohne dieselbe zu erreichen. Das Landgebiet, das erschüttert wurde, umfasste etwa 32 000 Quadratmiles.

In Tokyo begann die Störung um 6 h. 51 m. 59 s. p. m. mit leichtem Zittern. Dreissig Secunden nach dem Beginn wurde die grösste horizontale Bewegung (21 mm) verzeichnet. Die Zeit einer Hin- und Herbewegung des Bodens betrug 2,5 Secunden. Die grösste verticale Bewegung betrug nur 1,8 mm; sie war, wie gewöhnlich, sehr klein im Vergleich mit der horizontalen Bewegung. Die Hauptbewegung dauerte mehr als zwei Minuten, während welcher Zeit nicht weniger als sechzig einzelne Stösse auftraten. In Yokohama registrirte der Hipp'sche Seismograph eine horizontale Bewegung von 35 mm.

Der Ursprung des Stosses lag in einem schmalen Landstreifen, der von Westen nach Osten parallel der Küste verläuft und etwa 7 engl. Meilen von ihr entfernt in der Provinz Sagami liegt. Er beginnt am westlichen oder gebirgigen Theile der Provinz, geht südlich durch den Fuss des 4125 Fuss hohen Oyama und erreicht die Bucht von Yokohama; seine gesammte Länge beträgt etwa 30 engl. Meilen. Die Ursache des Erdbebens glaubt Herr Sekiya in einer Verschiebung der Erdrinde längs dieses Streifens annehmen zu dürfen, wofür ihm der Umstand zu sprechen scheint, dass der westliche Theil des Streifens durch ein Gebiet geht, das aus Felsen verschiedener geologischer Formationen besteht, deren Vereinigungslinien besonders schwache, den Erdrutschen günstige Stellen bilden. Auch die Topographie des Districts begünstigt diese Auffassung, im Norden hohe Gebirge und im Süden verhältnissmässig niedere Ebene und Seeküste.

Hermann Aubert: Die Bewegungsempfindung. Zweite Mittheilung. (Pflüger's Archiv für Physiologie. 1887, Bd. XL, S. 459.)

Messungen der Geschwindigkeit, welche ein Körper haben muss, um als bewegter von einem Beobachter empfunden zu werden, hatten Herrn Aubert ergeben, dass bei Anwesenheit von ruhenden Objecten im Gesichtsfelde schon bei einer Winkelgeschwindigkeit von 1 bis 2′ in der Secunde die Bewegung empfunden wird, während eine 10 mal so grosse Geschwindigkeit erforderlich war, wenn ruhende Vergleichsobjecte nach Möglichkeit ausgeschlossen waren (vgl. Näheres Rdsch. I, 469).

Von Herrn v. Fleischl darauf aufmerksam gemacht, dass dieser in älteren Versuchen gefunden hatte, dass man Bewegungen doppelt so schnell taxire, wenn man einen festen Punkt fixirt, als wenn man mit dem Auge dem bewegten Objecte folgt, hat Herr Aubert diese Versuche wiederholt und die Befunde des Herrn von Fleischl vollkommen bestätigt; er überzeugte sich aber, dass dieser Umstand auf das oben angegebene Resultat von dem Minimum der Bewegung, die erforderlich ist, um eine Bewegungsempfindung zu erzeugen, keinen Einfluss habe. Hingegen suchte er durch neue Versuche, in denen ruhende Vergleichsobjecte mit grösserer Sicherheit ausgeschlossen waren, das Minimum von Bewegung für eine Bewegungsempfindung noch genauer zu ermitteln.

Zu diesem Zwecke wurde in einem absolut dunklen Raume ein galvanisch schwach glühender Platindraht in Rotation versetzt und während ein Gehülfe in einem Nebenzimmer die Geschwindigkeit zwischen 0′ und 40′ Winkelgeschwindigkeit in der Secunde variirte, gab der Beobachter an, ob er Bewegung wahrnehme oder Ruhe oder ob das Urtheil zweifelhaft sei. In einer Reihe von Versuchen befand sich in dem dunklen Raume noch ein zweiter glühender Draht, der sich in Ruhe befand. Es stellte sich nun bei diesen Versuchen das interessante Factum heraus, dass das Urtheil über Bewegung oder Ruhe in dem finsteren Raume, in dem nur das eine Object sichtbar ist, höchst unsicher war; es wurde nicht bloss Ruhe angegeben, wenn der Draht sich mit grosser Winkelgeschwindigkeit bewegte, sondern in vielen Fällen Bewegung gemeldet, wenn der Draht in Ruhe war. Herr Aubert schliesst daher aus seinen Experimenten, „dass das Vorhandensein ruhender und im Allgemeinen bekannter Objecte sowohl für die Wahrnehmung oder

directe Empfindung der Bewegung, als auch für unsere Orientirung im Raume von fundamentaler Bedeutung ist".

A. Korotneff: Zwei neue Cölenteraten (Polyparium ambulans und Tubularia parasitica). — **E. Ehlers**: Zur Auffassung des Polyparium ambulans (Korotneff). (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1887, Bd. XLV, S. 468.)

Der russische Forscher Korotneff fand auf einer Reise nach Malaysien in der Meerstrasse zwischen der grossen Insel Billiton und der westlich davon liegenden kleineren Insel Mendano (zu den Sunda-Inseln gehörig) zwei neue Cölenteraten, von denen besonders das von ihm als Polyparium ambulans bezeichnete grösseres Interesse verdient. Dieses Thier, welches im Schleppnetz vom Grunde des Meeres heraufgebracht wurde, stellte sich anfangs als ein kastaniengrosser, schleimiger, gelblichgrau gefärbter Klumpen dar, welcher eine spiralige Windung zeigte und mit Höckern besetzt war. Als Herr Korotneff diesen Körper in einem Glase isolirte, sah er bald, dass sich die Windungen streckten und der Klumpen sich zu einem bandförmigen, dabei aber ziemlich dicken Körper ausdehnte. Die Höcker, welche in ziemlicher Anzahl vorhanden waren, erhielten mundähnliche Oeffnungen und das ganze Gebilde fing an, sich zu bewegen und auf dem Boden des Gefässes umherzukriechen. Es zeigte sich dabei, dass nicht der ganze Körper gleichmässig mit Höckern besetzt ist, sondern dass nur die obere Fläche solche trägt, während die Unterseite, auf welcher das Thier kriecht, mit Saugnäpfen versehen ist. Es lässt sich also eine Rückenfläche von der mit Hülfe der Saugnäpfe die Bewegung vermittelnden Sohle unterscheiden.

Der ganze Körper erreicht eine Länge von 7 cm, sowie eine Breite und Dicke von 25 bezw. 8 mm. Nach der von dem Verfasser gegebenen Abbildung macht er den Eindruck eines dicken, wurmförmigen Gebildes und die mit Oeffnung versehenen Höcker verleihen ihm das Aussehen einer Colonie.

Schnitte, welche Herr Korotneff durch den Körper des eigenthümlichen Wesens anfertigte, liessen erkennen, dass dasselbe auch im Inneren eine recht sonderbare Gestaltung zeigt. Im Ganzen scheint sein Bau auf eine Colonie von Individuen hinzudeuten, zumal ist dies der Fall auf den Schnitten, die in der Längsrichtung des ganzen Organismus und vertical geführt wurden. Auf solchen Schnitten sieht man, wie jeder Mundkegel in einen Hohlraum führt, welcher den Körper von oben nach unten durchsetzt und von ziemlich starken Scheidewänden begrenzt wird. Mit jedem Mundkegel correspondirt ein Saugnapf auf der Unterseite. So erhält man das Bild von Individuen, welche sich aus dem Mundkegel, den im Inneren von oben nach unten verlaufenden Wandungen und endlich dem Saugnapf zusammensetzen.

In Wirklichkeit soll sich dies nach der Darstellung des Verfassers aber anders verhalten. Nicht jedem einzelnen Mundkegel entspricht nämlich eine innere Höhlung, sondern eine grössere Anzahl von „Mundöffnungen" führen in eine solche. Zu erklären ist dies dadurch, dass der ganze Innenraum des Polyparium von queren Scheidewänden durchsetzt ist, und diese bilden die Spalträume, in welche die Mundkegel einmünden. Herr Korotneff fasst dies so auf, dass zwar je ein Mundkegel und ein Saugnapf einem Individuum entsprächen, dass aber diese Einzelthiere sich nicht genügend „individualisirt", d. h. wohl vielmehr die Individualisirung verloren haben.

Die Scheidewände, welche die Spalträume im Inneren begrenzen, stossen übrigens nicht aneinander, sondern werden durch sog. Zwischenfächer von einander getrennt, so dass also die den Leibesraum der Einzelthiere darstellenden Hohlräume immer von je zwei gesonderten Septen begrenzt sind. Ich erwähne dies, weil es dem Verfasser Gelegenheit giebt, seinen Vergleich des Polyparium mit einer Colonie von Anthozoen oder Korallenthieren zu erweitern. Die Actinien (Fleischpolypen oder Seerosen) sind es, mit welchen er das Polyparium in Verbindung bringt. Ihnen ähnelt es nach seiner Darstellung nicht nur vor Allem in der Aufeinanderfolge der Körperschichten, sondern in feinerem Bau der Gewebe. Ectoderm, Zwischensehieht und Entoderm zeigen den Typus der Actinien. Musculatur, Nervenzellen und Nesselkapseln sind wie bei ihnen entwickelt, was der Verfasser sowohl an der oberen Wandung, wie an der Fussscheibe und der Structur der Scheidewände nachzuweisen sucht. Die letzteren homologisirt er den Septen, welche den Leibesraum der Actinien radiär durchsetzen.

Die Septen haben bei dem Polyparium eine andere Lagerung angenommen, was einmal aus der veränderten Stellung der Mundöffnung gegen sie, sowie durch den Fortfall des (bei Polyparium niemals vorhandenen, für die Anthozoen aber höchst charakteristischen) Mundrohrs und endlich durch das frei bewegliche Leben des Thieres zu erklären ist. Die Zahl der Mundöffnungen deutet nach Korotneff auf den Process der Theilung hin und damit will er zugleich das Fehlen der Schlundröhren in Verbindung bringen. Allerdings ist der Grund für die Abwesenheit dieses so charakteristischen Organs nicht genügend motivirt. — Weniger würde das Fehlen der Tentakeln auffallen, da diese auch bei anderen Polypen differiren. Bei gewissen Polypen, den Mäandrinen z. B., stehen sie nicht um jede einzelne Mundöffnung herum, sondern umgeben eine Anzahl von Mundöffnungen gemeinsam. Man könnte sich denken, dass sie in Folge anderer Lebensgewohnheiten des Thieres schliesslich ganz in Wegfall kommen und nur die kahlen Mundkegel übrig blieben.

Bemerkenswerth ist die Angabe, dass das Längenwachsthum des Polypariums durch Einschiebung neuer Glieder veranlasst wird. Während die mit den Mundöffnungen communicirenden Höhlungen den Gastralräumen entsprechen, stellen die zwischenliegenden Räume den Ort der Neubildungen dar. Vom Boden eines solchen Raumes wächst ein Paar Falten empor, die sich immer weiter erheben, mit der oberen Decke des Polyparium verwachsen und schliesslich Mundöffnungen erhalten. An der unteren Fläche haben sich unterdessen die Saugnäpfe gebildet. So entstehen immer neue Glieder zwischen den alten.

Es muss weiterhin noch erwähnt werden, dass sich Geschlechtsorgane in dem Polyparium nicht vorfanden, trotzdem hält es Herr Korotneff für eine geschlechtsreife Form. Er weist dabei auf die Actinien hin, bei denen die Production von Geschlechtsstoffen auch auf bestimmte Zeiträume beschränkt ist. —

Eine andere Ansicht über die Bedeutung des Polyparium als dessen Entdecker äussert Herr Ehlers im Anschluss an die Ausführungen Korotneff's. Ehlers sieht das Polyparium nicht als Colonie, sondern vielmehr als Einzelthier an. Den Mundkegeln entspricht also nicht eine Anzahl mehr oder weniger differenzirter Individuen, sondern es repräsentiren die Mundkegel vielmehr zurückgebildete Tentakeln. Das Polyparium ist nach Herrn Ehlers' Auffassung ein tentakeltragendes, mundloses Einzelthier. Zu dieser Auffassung wird

er durch die von R. Hertwig beschriebenen Polypenformen veranlasst, bei denen die Tentakeln reducirt sind und Oeffnungen an ihren Spitzen erhalten haben. Diese Oeffnungen können möglicher Weise zur Aufnahme von Nahrung dienen und das Gleiche würde dann auch bei dem Polyparium der Fall sein. Wenn die Oeffnungen auch nicht morphologisch als Mundöffnungen zu betrachten wären, so würden sie es doch ihrer Function nach sein.

Entstanden denkt sich Herr Ehlers das Polyparium auf die Weise, dass sich (vielleicht durch mechanische Einwirkung von aussen her) ein Stück von einer Actinie ablöste und zwar so, dass die Trennungsebene der Längsaxe des Thieres parallel steht. Erfolgte dann die Verwachsung der Ränder der Bruchflächen, so ergab dies die Form eines Polypen ohne centralen Gastralraum, aber mit einem Binnenraum, der von Septen quer durchsetzt wird. Solche Theilungsvorgänge, bei denen sich vom Körper einer Actinie Stücke loslösen und zu vollständigen Actinien auswachsen, sind wirklich bekannt. Herr Ehlers denkt sich das Fortleben eines solchen Theilstückes dann um so eher möglich, wenn seine Tentakeln mit Oeffnungen zur Aufnahme von Nahrung versehen sind.

Die complicirte Form, in der wir das Polyparium jetzt vor uns haben, soll durch weitere Ausbildung, Vernarbeu der Bruchstellen und Weiterauswachsen des Thieres zur Bandform entstanden sein. Die Differenzirungen mannigfacher Art mussten durch die freie Beweglichkeit des Thieres zu Stande kommen.

Herr Ehlers stellt das Polyparium so zu denjenigen Thieren, welche unter dem Einfluss äusserer Verhältnisse in eine ausserhalb der Regelmässigkeit liegende Bahn gebracht worden sind und sich dort weiter entwickelt haben. „Paranomal“ entwickelte Thiere nennt er sie gegenüber den regelmässig, „eunomal“, ausgebildeten.

Man wird durch das Polyparinm ambulaus unwillkürlich an jene vor nicht langer Zeit von Ussow (Morphologisches Jahrbuch, 1886) beschriebene Hydroidpolypenform, Polypodium hydriforme, erinnert. Dieses Thier, welches parasitisch in den Eiern des Sterlet lebt, stellt ebenfalls einen langen Schlauch dar, an dem die Polypen hervorsprossen. Diese zeigen hier allerdings das typische Aussehen von Hydroidpolypen, sind mit Tentakeln besetzt und erzeugen weiter medusenähnliche Generationeu.

Das Polyparium aulaugend, muss man wohl sagen, dass seine Stellung im System vorläufig noch nicht zu bestimmen ist. —

An demselben Orte, an welchem Herr Korotneff das Polypodium entdeckte, fand er auch einen auf Korallenstöcken parasitisch lebenden Hydroidpolypen. Es ist dies eine Tubularia (parasitica), welche einem Gorgonienstock aufsitzt und zwar so, dass an den Spitzen der roth gefärbten Gorgonienzweige die farblosen Köpfchen des Hydroidpolypen hervorschauen. Der Stock der Gorgonie ist durchzogen von demjenigen der Tubularie, welcher dann seine Seitenzweige mit den Köpfchen nach aussen schickt. Die letzteren tragen, wie gewöhnlich, zwei Reihen von Tentakeln um die Mundöffnuug, einen ässseren und inneren Kreis und dazwischen die traubenförmig angeordneten Geschlechtsknospen.

Das Zustandekommen dieses interessanten Parasitismus erklärt Herr Korotneff dadurch, dass Tubularienembryonen sich an der Gorgoniencolonie festsetzten. Also ist die Tubularia und nicht umgekehrt die Gorgonie als Parasit zu betrachteu. Wäre letzteres der Fall, d. h. schmarotzte die Gorgonie auf der Tubularia, was ja immerhin möglich wäre, so müsste ihr Stamm gleichmässig entwickelt sein. Dies ist aber nicht der Fall, sondern die mit dem Hydroiden behafteten Gorgonienzweige erscheinen krankhaft, weniger umfangreich und mit einer geringen Anzahl von Polypiden besetzt, als die übrigen Zweige. Daraus schliesst Herr Korotneff, dass die Gorgonia anfangs, als sie noch ein normales Wachsthum zeigte, von Parasiten frei war und dass diese sich erst später auf ihr fixirten.

Diese Form des Parasitismus ähnelt denjenigen, welche durch Franz Eilhard Schulze von verschiedenen Spongien bekannt geworden sind, so z. B. die Spongicola fistularis, ein Hydroidpolyp, dessen schlauchförmiger und mit einer chitinigen Röhre umkleideter Stamm den Körper von Kieselschwämmen (Esperia, Myxilla) durchsetzt und seine Hydrauthen oder Köpfchen nach aussen hervorschickt. Parasitische Hydroiden finden sich weiterhin bei Hexactinellideu, wie dies ebenfalls von F. E. Schulze an dem Challenger-Material nachgewiesen wurde, so das Amphibrachium euplectellae, welches den Weichkörper von Euplectella durchsetzt, und ein anderer Hydroidpolyp in Walteria Flemmingii. E. Kt.

A. A. W. Hubrecht: Die Verwandtschaft der Nemertinen mit den Vertebraten. (Quart. Journ. microsc. Science. 1887, Vol. XXVII, p. 605.)

In vorliegendem kleinen Aufsatz hat Hr. Hubrecht die von ihm schon früher verfochtene Theorie einer direeten Verwandtschaft der Nemertinen mit den Vertebraten wieder aufgenommen. Diese Theorie, nach welcher den Nemertinen in der Ahnenreihe der Vertebraten etwa dieselbe Stellung zukommen würde, welche die Mehrzahl der Zoologen jetzt den Anneliden zuzuschreiben geneigt ist, stand bis jetzt noch auf so schwachen Füssen, dass sie sich eine Anerkennung in weiteren wissenschaftlichen Kreisen noch nicht zu erobern vermocht hat. Wenn das durch vorliegende Abhandlung auch nicht mit einem Schlage anders werden wird, so muss man doch zugestehen, dass die hier vorgebrachten Gründe alle Beachtung verdienen.

Hubrecht's Beweisführung geht von der Bildung des Nervensystems bei den niedersten Nemertinen aus. Dasselbe besteht im Wesentlichen aus drei Längsstämmen, von denen einer dorsal, die beiden anderen seitlich verlaufen, und welche durch zahlreiche bogenförmig verlaufende Quercommissuren mit einander verbunden sind. Der Schlundring ist eigentlich nichts weiter, als eine solche etwas höher ausgebildete Quercommissur, während der gangliöse Antheil des Schlundringes sich hauptsächlich in zwei gangliösen Anschwellungen der Vorderenden der Seitennerven concentrirt. Herr Hubrecht bemüht sich nun zu zeigen, wie der dorsale Nervenstamm seiner Lage und Entwickelung nach dem Centralnervensystem der Vertebraten entspricht, während er in den Seitenstämmen die Homologa der Nervi laterales, in den paarigen Gehirnganglien die Ganglienreihe der Gehirnnerven der Vertebraten wiederfindet.

Eine ausführliche Discussion dieser Ansichten ist natürlich an diesem Orte nicht möglich und überhaupt nur bis zu einem gewissen Grade durchführbar, da bei Vergleichung so entfernt stehender Thierklassen die Bedeutung, welche man gewissen Organen, Lagebeziehungen oder entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen (hier z. B. dem Nervus lateralis, den Commissuren gewisser Gehirnnervenganglien etc.) zuzugestehen geneigt ist, immer zum Theil Sache der persönlichen Willkür des Einzelnen bleiben wird. Nur muss allerdings zugegeben werden, dass bei der Annahme von Herrn Hubrecht's Theorien zwei wesentliche Schwierigkeiten

beseitigt werden, welche sich der Ableitung der Vertebraten von höheren gegliederten Würmern in den Weg stellen, nämlich die Drehung des ganzen Leibes um 180° und die total andere Lage des Munddarmes zu dem Centralnervensystem, welch letztere ja besonders zu so vielen und wunderlichen Erklärungsversuchungen Veranlassung gegeben hat. J. Br.

J. Reinke: Zur Kenntniss der Oxydationsvorgänge in der Pflanze. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1887, Bd. V, S. 216.)

Herr Reinke vertrat bereits in einer 1883 erschienenen Arbeit die Anschauung, dass die Athmung der Pflanze ein chemischer Process sei, welcher auch ausserhalb der Pflanze ablaufen könnte und von den Lebensbewegungen des Protoplasmas unabhängig sei. Er stützte sich dabei auf die ihm gelungene Isolirung des Rhodogens, einer farblosen, in den Zellen der Zuckerrübe enthaltenen Verbindung, welche sich bei niederer Temperatur an der Luft äusserst leicht oxydirt, auch wenn sie vollständig von den übrigen Bestandtheilen des Protoplasmas getrennt ist. Neuerdings hat Herr Brenstein auf Veranlassung und unter Leitung von Herrn Reinke eingehendere Untersuchungen angestellt, welche dessen Anschauungen zu bestätigen und die Ansicht, dass die Athmung mit dem Tode der Pflanze aufhöre, zu widerlegen geeignet sind.

Die Versuche bestanden im Princip darin, dass in einem Recipienten die Pflanzentheile, welche auf CO_2-Entbindung zu prüfen waren, eingeschlossen wurden, und dass durch diesen Recipienten längere Zeit ein Strom von CO_2-freier Luft mittelst eines Aspirators gesaugt wurde; dann wurde der Recipient abgeschlossen und 12 bis 24 Stunden stehen gelassen, selbstverständlich unter allen Cautelen, welche ein Eindringen auch nur minimaler Mengen von CO_2 von aussen her ausschlossen. Zur Bestimmung der CO_2 wurde das über den Pflanzen stehende Luftgemisch in Barytwasser geleitet. Die Tödtung der Pflanzentheile erfolgte theils durch Aetherdampf, theils durch Wasserdampf von mindestens 100° C.

Die sehr zahlreichen Versuche stimmten nun ausnahmslos darin überein, dass sicher getödtete Pflanzentheile noch erhebliche Mengen von CO_2 producirten. Um dem Einwande zu begegnen, dass diese durch Bacterien erzeugt wurden, setzte man bei einigen Versuchen ein Gefäss mit Aether in den Recipienten, so dass sich keine Bacterien entwickeln konnten. Das Ergebniss wurde dadurch nicht geändert.

Um ferner zu beweisen, dass die Oxydation der getödteten Pflanzen kein von derjenigen lebender Pflanzen verschiedener Vorgang sei, wurden Versuche angestellt, aus welchen hervorging, dass sie eine analoge Abhängigkeit von der Temperatur des umgebenden Raumes zeigt, wie die Athmung lebender Gewebe. Es wurden z. B. in 24 Stunden folgende Quantitäten von CO_2 producirt (Blätter von Aegopodium Podagraria):

Temperatur	Lebende Blätter	Getödtete Blätter
10 — 11° C.	42,35 mg	6,27 mg
20 — 25° C.	91,03 „	58,85 „
33 — 36° C.	174,00 „	179,00 „

„Es dürfte die Annahme wohl nahe liegen, dass die Temperatur die Verbrennung der in der Zellsubstanz vorhandenen autoxydablen Körper in ganz analoger Weise beschleunigt, wie dies auch mit anderen leicht oxydirbaren Stoffen geschieht, z. B. dem Phosphor. In der lebenden Zelle ist dann noch irgend ein Regulator vorhanden, welcher in der todten Zelle fehlt, und durch dessen Einwirkung dafür gesorgt wird, dass bei niederer Temperatur die Athmungsgrösse nicht allzu sehr sinkt."

Dass die entbundene Kohlensäure wirklich von einer Oxydation durch den atmosphärischen Sauerstoff herrührt, ergab sich daraus, dass die Pflanzen in Wasserstoff keine oder minimale Mengen von CO_2 entwickelten.

Schliesslich haben die Versuche des Herrn Brenstein auch noch ergeben, dass bei der Oxydation getödteter Blätter eine nicht unerhebliche Abnahme ihres Gehaltes an Traubenzucker eintritt, dass aber die Quantität des verschwundenen Traubenzuckers nicht ausreicht, um die Menge der producirten CO_2 zu decken.

F. M.

P. Sydow: Die Flechten Deutschlands. Anleitung zur Kenntniss und Bestimmung der deutschen Flechten. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. (Berlin, Verlag von Julius Springer, 1887.)

Der Verfasser hat sich die dankenswerthe Aufgabe gestellt, ein handliches Buch zu liefern, in dem der Sammler und Liebhaber in kurzer, knapper, scharfer und leicht verständlicher Form die deutschen Flechten beschrieben findet und mit Hülfe derselben die gesammelten Flechten bestimmen kann.

In der Einleitung giebt er zunächst eine kurze Charakteristik des allgemeinen Baues der Flechten und ihrer Organe. Darauf folgt eine praktische Anleitung zum Sammeln der Flechten. Dem lässt Verfasser eine kurze Statistik des Flechtenreichthums der einzelnen von Flechtenkennern erforschten deutschen Provinzen auf Grund der citirten Arbeiten derselben folgen und giebt am Ende der Einleitung ein Verzeichniss der erschienenen Flechtensammlungen, während er die Anführung der zu umfangreichen Einzelliteratur weglässt und sich mit einem Hinweis auf das ausführliche Werk von Krempelhuber, Geschichte der Lichenologie, Bd. I, begnügt.

In der systematischen Anordnung folgte er der Massalongo-Körber'schen, von der er zunächst eine kurze Uebersicht giebt; dann folgt ein Schlüssel zum Bestimmen der Familien. Es wird bei jeder Familie zuerst ein Schlüssel zum Bestimmen der Gattungen gegeben, der aufs Wirksamste unterstützt ist durch charakteristische Abbildungen der Flechten in natürlicher Grösse, wie sie sich zunächst dem Auge des Sammlers zeigen, nebst der mikroskopischen Abbildung der zum Bestimmen so wichtigen Sporen, auf deren Verschiedenheiten eben das Massalongo'sche System sich aufbaut. Bei jeder Gattung wird der Schlüssel der Arten gegeben; bei jeder Art werden die zahlreichen Varietäten und Entwickelungsformen beschrieben und die wichtigsten Synonyma citirt.

Die Beschreibungen sind durchweg ausführlich gehalten, gehen auf alles Wichtige, so z. B. auch chemische Charaktere ein, die Sporen werden überall ausführlich beschrieben und ihre Maasse angegeben. Die geographische Vertheilung und das Auftreten der Arten werden im Allgemeinen geschildert; nur bei den seltneren Arten sind specielle Standorte angeführt. Dabei ist zu bemerken, dass der Verfasser manche von anderen Autoren als Arten unterschiedene Formen in eine Art zusammenzieht, und dass er die Arten, welche nur auf rein chemischem Wege durch Mikroreactionen, namentlich von Nylander unterschieden worden sind, nicht aufgenommen hat. Ferner hat er die sogenannten Pseudolichenen, d. h. die auf Flechten parasitisch lebenden Pilze, nur namentlich bei den von ihnen befallenen Flechten genannt, nicht beschrieben. Trotzdem ist die beträchtliche Anzahl von 1065 Flechtenarten in dem Buche beschrieben, wovon allein 823 Krustenflechten sind.

So wird das Buch allen denen willkommen sein, die sich für diese mannigfaltige, den Boden, die Stämme, die Mauern, Steine und Felsen überziehende Flechtenvegetation interessiren. P. Magnus.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 24. September 1887. **No. 39.**

Inhalt.

Astronomie. W. H. Pickering: Die totale Sonnenfinsterniss von 1886. S. 321.

Physik. E. Warburg: Ueber das Kathodengefälle bei der Glimmentladung. S. 322.

Chemie. H. Le Chatelier: Von der Wirkung der Wärme auf die Thone. — Ueber die Zusammensetzung der Thone. S. 324.

Geologie. J. C. Russell: Geologische Geschichte des Lahontan-Sees, eines quaternären Sees im nordwestlichen Nevada. S. 325.

Physiologie. W. Preyer: Die Wahrnehmung der Schallrichtung mittelst der Bogengänge. S. 326.

Kleinere Mittheilungen. Richard Přibram: Ueber die specifische Drehung activer Substanzen in sehr verdünnten Lösungen. S. 327. — C. V. Boys: Vorläufige Mittheilung über das „Radio-Mikrometer"; ein neues Instrument zur Messung sehr geringer Strahlung. S. 328. — Carl Ludwig Weber: Ueber das galvanische Leitungsvermögen von Amalgamen. S. 328. — Justus Mensching und Victor Meyer: Ueber das Verhalten des Phosphors, Arsens und Antimons bei Weissglühhitze. S. 329. — O. Krümmel: Die Temperaturvertheilung in den Oceanen. S. 329. — A. Müntz: Ueber die Verbreitung des salpeterbildenden Ferments und über seine Rolle beim Zerfall der Felsen. S. 329. — E. Zuckerkandl: Das periphere Geruchsorgan der Säugethiere. Eine vergleichend anatomische Studie. S. 330. — M. A. Giard: Ueber die parasitäre Castration bei Eupagurus Bernhardus Linné und bei Gebia stellata Montagu. S. 331. — Glaser: Die Ueberwinterung der Chermes-Läuse und die Lebensweise der Lärchenlaus. S. 331. — J. Gaunersdorfer: Das Verhalten der Pflanze bei Vergiftungen, speciell durch Lithiumsalz. S. 331. — E. Verdet: Vorlesungen über die Wellentheorie des Lichtes. S. 332. — E. L. Trouessart: Catalogue des Carnivores vivants et fossiles. S. 332. — A. de Bary: Vorlesungen über Bacterien. S. 332.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XLIX bis LVI.

W. H. Pickering: Die totale Sonnenfinsterniss von 1886. (Science, 1887. Vol. X, p. 9.)

Nach fast Jahresfrist hat nun auch ein amerikanischer Beobachter der vorjährigen Sonnenfinsterniss einen vorläufigen Bericht über seine Resultate veröffentlicht, welche, in Erwartung der von den Beobachtern der diesjährigen Finsterniss gewonnenen Ergebnisse, von Interesse sein werden.

Bei Benutzung von schnell wirkenden Gelatine-Platten zeigte sich, dass eine Exposition von einer oder zwei Secunden ausreichte, um mit einer gewöhnlichen Fernrohrlinse die Details der innereu Corona befriedigend zu ergeben. Mit einer Porträtlinse, deren Oeffnung sich zum Brennpunkte wie 1:5 verhielt, markirte sich beim Exponiren von einer oder zwei Secunden die äussere Coroua genügend durch eineu deutlichen Abfall des Lichtes. In einem Abstande von 15′ bis 30′ vom Mondrande war derselbe zu erkennen. Jenseits dieser Grenze war das Licht ganz entschieden schwächer; am besten zeigte sich dies bei Expositionen von 8 bis 40 Secunden mit Linsen von gleichen Dimensionen. Dieses schwächere Licht erstreckte sich bis 1 oder 2 Grad vom Mondrande; es war sehr schwach und schien in seinem Charakter dem Zodiakallicht ähnlich. Offenbar rührte es nicht von einer Spiegelung der Corona in den Kammerlinsen her, da es sich sonst auch über den Mondrand ausdehnen und dort sogar am hellsten sein müsste. Die Helligkeit der Strahlung verschiedener Theile der Corona ist gemessen worden und die Werthe sollen in einer späteren Arbeit mitgetheilt werden.

Die Corona zeigte die bekannten, kurzen Lichtstrahlen an den Sonnenpolen; von dem südwestlichen Quadranten ragte ein Strahl, der wie eiu hohler Kegel aussah, bis zu einem Abstande von einigen zwanzig Bogenminuten hervor. Auf einer von den lange exponirten Platten hemerkte man, dass sie mit einer räthselhaften Springbrunnen ähnlichen Structur geziert war — drei feine Strahlen, etwa eine Minute im Durchmesser, schossen 35′ bis 40′ vom Mondrande hervor, krümmten sich und fielen zur Sonne zurück. Bei näherem Zusehen wurden noch weitere sieben solcher Strahlen erkannt, die sämmtlich mehr oder weniger deutlich von den Gipfeln heller Strahlen der Corona ausgingen. Einige von ihnen krümmten sich wieder zur Sonne zurück, aber die meisten verblassten etwa 30′ vom Rande. Leider ist nur eine Platte von hinreichender Grösse uud Exposition hergestellt, um diese Erscheinung zu zeigen, so dass möglicher Weise dieses Aussehen von Fehlern des Gelatinehäutchens herrühren kann. Verfasser glaubte gleichwohl diese Erscheinung erwähnen zu müssen, weil die Zeichnung auf der Platte sehr deutlich war, und Aehnliches in kleinerem Maassstabe auch schon von anderer Seite beobachtet ist.

Von den Protuberanzeu ist eine ganze Zahl in der Nähe des Aequators zu beiden Seiten des Mondes

gesehen worden; die ausgezeichnetste von allen lag im nordwestlichen Quadranten. Sie erstreckte sich bis zu einer Höhe von etwa 100000 engl. Meilen und hatte scheinbar eine spiralige Structur. Die Spectra der verschiedenen Protuberanzen zeigten sich sehr deutlich in der Prismen-Camera. In den am Aequator liegenden waren die Linien des Wasserstoffs und die Linien H und K des Sonnenspectrums ausgezeichnet, man sah sie auf einem Hintergrunde eines continuirlichen Spectrums; aber in der grossen Protuberanz fehlten die Wasserstoff-Linien sämmtlich, was die Beobachtung des Herrn Taccbini von ihrer Unsichtbarkeit vor und nach der Totalität (vergl. „Rdsch." I, 433) bestätigte.

Die Linien H und K jedoch waren sehr stark ausgeprägt; und es erscheint sehr wahrscheinlich, dass viele Protuberanzen der gewöhnlichen Beobachtung bei der spectroskopischen Untersuchung entgehen, weil sie nur aktinische (ultraviolette) Strahlen aussenden und deshalb dem Auge unsichtbar sind. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, muss man entweder ein fluorescirendes Ocular benutzen, oder, besser noch, das Spectrum photographiren, anstatt dass man nur den Ocularbeobachtungen vertraut. Die Lage der grössten Dichtigkeit [Helligkeit? Ref.] in dem continuirlichen Spectrum der Protuberanzen erwies sich ganz verschieden von der bei der Corona. In den Protuberanzen und in der Sonne findet man das Maximum nicht weit von der Linie G, während es in der Corona zwischen G und F liegt. Dies möchte andeuten, dass ausser den gasigen Bestandtheilen die Corona auch glühende, feste oder flüssige Materie enthält, welche, obwohl kühler als die Sonne, noch mit ihrem Eigenlicht leuchtet. In diesem Falle könnte die Lage des Maximums uns einen Wink geben über die Temperatur der Corona.

Photometrische Messungen der allgemeinen Erleuchtung während der Totalität wurden ausgeführt und haben nach ungefährer Schätzung eine Helligkeit ergeben gleich der einer Kerze in etwa 29 Zoll oder 73,5 cm Abstand. Frühere Beobachtungen von Herrn Ross (1870) hatten 18,5 Zoll und von Herrn Smith (1878) 51,25 Zoll ergeben. Es war beabsichtigt, einige Beobachtungen über die aktinische Kraft des Himmels während der Finsterniss anzustellen, aber leider waren die für diesen Zweck reservirten Platten durch die ungewöhnliche Feuchtigkeit des Klimas von Grenada verdorben, so dass kein Resultat erzielt werden konnte. Auf einigen der länger exponirten Platten jedoch, bei denen ein weites Feld benutzt wurde, erschienen Theile der Landschaft auf den Platten, als Beweis, dass während der Totalitäts-Phase eine beträchtliche Menge aktinischer Strahlen ausgesendet worden.

Eine Anzahl von Personen hat die Schattenstreifen beobachtet, welche vor und nach der Sonnenfinsterniss erschienen. Das allgemeine Resultat ihrer Beobachtungen deutete darauf hin, dass die Streifen etwa 5 Zoll breit und 8 Zoll von einander entfernt waren, dass sie wie das Spectrum gefärbt waren und sich mit einer Geschwindigkeit bewegten, die der eines Expresszuges vergleichbar, jedenfalls viel schneller war, als ein Mensch laufen kann. Vor der Totalität lagen die Streifen N 12° W und S 12° E und zogen nach W, nach der Totalität lagen sie N 60° E und S 60° W und zogen nach NW. Der Wind wehte während der Totalität aus S 35° E; während der Partialphasen hatte er eine Geschwindigkeit von 6 bis 9 Miles in der Stunde, während der 3 Minuten der Totalität fiel er auf 2 bis 4 Miles. Das Thermometer hörte zu steigen auf, als die Totalität sich näherte, aber nach derselben stieg es schneller. Die Grösse der Wirkung, die es erfuhr, betrug 4°C. Dies mag wenig erscheinen, aber man muss bedenken, dass die Schwankung zwischen Sonnenaufgang und Mittag auf diesen tropischen Inseln während der Sommer-Jahreszeit selten mehr als zwei oder drei Grad beträgt.

E. Warburg: Ueber das Kathodengefälle bei der Glimmentladung. (Annalen der Physik. 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 545.)

Wenn ein constanter elektrischer Strom bei seinem Durchgange durch ein verdünntes Gas an der Kathode ein mehr oder weniger weit nach der positiven Elektrode hin sich erstreckendes Glimmlicht erzeugt, so existiren zwischen den einzelnen Punkten des Glimmlichtes Potentialdifferenzen, deren Messung unter verschiedenen Versuchsbedingungen so manchen Aufschluss über die Natur der Vorgänge im Glimmlicht zu geben versprach. Bei den Versuchen, welche Verf. in dieser Richtung angestellt, bediente er sich als Elektricitätsquelle eines Planté'schen-Accumulators, von dessen Constanz er sich durch Vorversuche überzeugt hatte. Die Versuchsröhre, welche mit beliebigen Gasen gefüllt und auf den gewünschten Verdünnungsgrad evacuirt werden konnte, enthielt an den Enden je eine Kathode, während die Anode sich in der Mitte der Röhre befand; zu beiden Seiten derselben war ein Draht in die Röhre eingeschmolzen, welcher als Sonde zur Messung der Potentialdifferenz gegen die Kathode bestimmt war. Die Potentialdifferenz wurde mit einem Thomson'schen Quadrantelektrometer gemessen, und der abgeleitete Punkt war in der Regel so gewählt, dass er sich an der Grenze des negativen Glimmlichtes befand. Bei dieser Versuchsanstellung wird vorausgesetzt, dass das von der Glimmentladung durchflossene Gas die Elektricität wie ein Metall oder ein Elektrolyt leite, und dass zwischen dem Metall der Sonde und dem Gase keine elektromotorische Kraft vorhanden sei; beide Voraussetzungen wurden als zulässig dargethan.

Nicht unwesentlich für die Versuche war die in Vorversuchen constatirte Thatsache, dass die Potentialdifferenz zwischen der Kathode und einem Punkte der Grenze des negativen Glimmlichtes von der Lage dieses Punktes unabhängig sei; es konnte nämlich auf Grund dieser Beobachtung mit derselben Sonde bei verschiedenen Drucken beobachtet und bei allen Versuchen die Sonde 0,6 bis 1 cm vor der Kathode angebracht werden. Die Potentialdifferenz zwischen

der Kathode und einem Punkte der Grenze des Glimmlichtes wird „Katbodengefälle“ genannt, und zwar gilt es so lange als normal, so lange der Draht noch nicht ganz mit Glimmlicht bedeckt ist, was bei stetig zunehmender Stromstärke mit der Zeit eintritt. Das normale Kathodengefälle wurde in Stickstoff und Wasserstoff mit Elektrodendrähten aus Platin, Silber, Zink, Stahl, Kupfer, Magnesium, Aluminium und Kohle bestimmt und eine Reihe interessanter Einzelbeobachtungen gemacht, von denen hier nur einige hervorgehoben werden können.

In Stickstoff von 1 bis 2 mm Druck fand man das Kathodengefälle mit der Zeit bis zu einer gewissen Grösse wachsend; wenn aber die mit dem Versuchsrobre verbundene Trockenkugel abgesperrt wurde, so dass das Gas von dem an den Glaswänden mit grosser Hartnäckigkeit festgehaltenen Wasser angefeuchtet wurde, dann trat eine Abnahme des Kathodengefälles mit der Zeit ein. Bei den geringen Mengen von Wasserdampf, die hier in Frage kamen, war die Menge desselben auf das Kathodengefälle ohne Einfluss, und die Thatsache sicher zu constatiren, dass schwach feuchter Stickstoff ein geringeres Katbodengefälle (260 Volts), als sehr gut getrockneter (343 Volts) besitzt. Beimengung einer grösseren Menge von Wasserdampf erhöhte das Kathodengefälle stark; eine Messung mit dem Elektrometer war dann nicht mehr möglich. Zwischen trockenem und schwach feuchtem Stickstoff zeigte sich noch ein anderer für das Verständniss der Vorgänge wichtiger Unterschied, der darin bestand, dass im trockenen Stickstoff das Kathodengefälle an Platinelektroden durch die Wirkung des Stromes bis zu einem gewissen Werthe in die Höhe ging, während es in schwach feuchtem constant blieb. In gleicher Weise, wie gegen die Einwirkung des Stromes, blieb das Kathodengefälle in schwach feuchtem Stickstoff auch gegen die Zeit indifferent, und diese Constanz gestattete eine Reihe von Fragen über das Katbodengefälle an diesem Gase experimentell zu erledigen.

Zunächst wurde festgestellt, dass die Weite der Versuchsröhre ohne Einfluss ist, so lange das Glimmlicht hinreichend weit von der Wand entfernt bleibt. Das Gefälle zeigte sich ferner unabhängig von der Dicke der Elektrodendrähte. Dass das normale Kathodengefälle von der Stromstärke unabhängig ist, hatte schon Herr Hittorf nachgewiesen. Auch der Einfluss des Gasdruckes, der besser an trockenem Wasserstoff untersucht wurde, erwies sich bei Aluminiumelektroden gleich Null, und ebenso war er bei Elektroden aus anderem Material nur wenig variabel. Endlich wurde der Einfluss der chemischen Natur der Kathode auf das Gefälle in schwach feuchtem Stickstoff untersucht, und hier wurden bei Anwendung von Pt, Al, Zn, Cu, Fe und C Verschiedenheiten beobachtet, welche grösser und verständlicher sich im Wasserstoffgas erkennen liessen.

Bei der Untersuchung des Wasserstoffs zeigte sich, dass, entgegen dem Verhalten des Stickstoffs, Beimengung einer sehr kleinen Menge Wasserdampf das Kathodengefälle in die Höhe treibt; das Gefälle wurde daher durch Abdunstung des an den Röhrenwänden haftenden Wassers in dem trockenen H immer grösser und blieb nur constant, wenn durch Verbindung mit einer Trockenkugel das Gas stets möglichst trocken gehalten wurde. Der hindurchgehende Strom erhöhte gleichfalls das Kathodengefälle, aber nur so lange, als durch denselben occludirte Gase frei gemacht wurden. Quecksilberdampf in der Versuchsröhre hatte zwar auf die Grösse des Gefälles keinen Einfluss, veränderte aber die Oberflächen der Elektroden so merklich, dass er sorgfältig durch Schwefel abgehalten werden musste. War der Wasserstoff ganz trocken und von Verunreinigungen durch occludirte Gase möglichst befreit, so war das Kathodengefälle längere Zeit constant zu erhalten, und dann leicht festzustellen, dass dasselbe vom Gasdruck unabhängig ist.

Wichtig waren die Resultate der Versuche mit verschiedenen Elektroden, an denen der Strom mit der Zeit wesentliche Veränderungen der Oberfläche und bestimmte Einflüsse auf das Kathodengefälle hervorrief. In dieser Beziehung liessen sich die Metalle in drei Gruppen theilen; die erste umfasst die edlen Metalle (Pt, Ag), die zweite Gruppe bilden die Metalle mit mässiger Verwandtschaft zum Sauerstoff (Zn, Fe, Cu), welche durch den Strom leicht zerstäubt werden, und in die dritte gehören die Metalle mit grosser Verwandtschaft zum Sauerstoff, welche durch Ströme mässiger Stärke nicht merklich zerstäubt werden. Die Metalle der ersten Gruppe zeigten beim längeren Durchgange des Stromes keine Aenderung des Kathodengefälles. Bei den Metallen der zweiten Gruppe brachte der Strom eine Steigerung des Gefälles hervor, was sich dadurch erklärte, dass an den Drähten trotz ihrer sorgfältigen Reinigung noch eine dünne Oxydschicht zurückgeblieben war, welche durch den Strom zerstäubt wurde, so dass dann die reine, metallische Oberfläche wirksam war, welche nach directen Versuchen ein grösseres Kathodengefälle gab, als die oxydirte Oberfläche. Die Metalle der dritten Gruppe endlich verhielten sich wie die edlen Metalle, da auch bei ihnen die Oberfläche nicht verändert wurde, wenn der Strom durchging; das Kathodengefälle war jedoch bei Magnesium und Aluminium klein, weil sie mit einer Oxydschicht bedeckt waren, während bei den edlen Metallen die blanke Oberfläche ein grösseres Gefälle gab und unveränderlich war.

Zur Erklärung der Erscheinungen, welche die Untersuchung des Katbodengefälles ergeben, nimmt Herr Warburg eine chemische Reaction an der Kathode an. Schon die blosse Lichtentwickelung weist auf einen intramolecularen Vorgang hin, der ein chemischer ist oder einem solchen nahe steht. In dem negativen Glimmlichte wird von dem elektrischen Strome eine Arbeit geleistet, und da in der Regel mit einem Arbeitsverbrauch eine chemische Zersetzung verbunden ist, nimmt Verfasser, wie dies Herr Schuster bereits (1884) gethan, eine solche

an der Kathode an. Dabei können die gebildeten Zersetzungsproducte sich fortwährend wieder vereinigen, so dass ohne eine permanente chemische Veränderung fortgesetzte Arbeitsleistung stattfinden kann.

Es würde hier zu weit führen, die einzelnen für die chemische Reaction an der Kathode sprechenden Erscheinungen nach dieser Auffassung zu behandeln. Wichtiger ist die Frage, welches der gasförmige Stoff ist, dessen Zersetzung an der Kathode das grosse Kathodengefälle mit sich bringt. Wenn das letztere auch in einem absolut reinen Gase und an Elektroden beobachtet würde, die von fremden, occludirten Gasen völlig befreit wären, dann müsste man eine chemische Zersetzung des H_2- und N_2-Molecüls annehmen, was an sich nicht unmöglich wäre. Aber noch ist die Frage vorher zu entscheiden, ob das grosse Kathodengefälle in einem absolut reinen Gase überhaupt vorhanden ist. In den Versuchen mit Wasserstoff, auf deren Einzelbeschreibung hier nicht eingegangen werden konnte, hat sich das Kathodengefälle um so kleiner gezeigt, je reiner das Gas und die Elektrode waren, was gegen eine positive Entscheidung zu sprechen scheint. Da die Frage, ob in einem chemisch reinen Gase überhaupt das grosse Kathodengefälle und mit ihm die Glimmentladung eintritt, für die elektrischen Eigenschaften der Gase von Bedeutung scheint, ist Herr Warburg in weiteren Versuchen bemüht, die bekannten Quellen der Verunreinigungen (Wasserhaut des Glases, Fett der Hähne, occludirte Gase) möglichst auszuschliessen und die obige Frage der Entscheidung näher zu bringen.

H. Le Chatelier: Von der Wirkung der Wärme auf die Thone. — Ueber die Zusammensetzung der Thone. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1443, 1517.)

Die Hydrate der kieselsauren Thonerde (Thone, Kaoline u. s. w.) sind trotz ihrer Bedeutung, die sie ihrem reichlichen Vorkommen in der Natur und ihren zahlreichen Verwendungen in der Industrie verdanken, in Betreff ihrer chemischen Zusammensetzung noch wenig bekannt. Gewöhnlich bilden sie zu complicirte Gemische, um genaue chemische Analysen zu gestatten; Herr Le Chatelier verfiel auf die glückliche Idee, die Temperaturen zu messen, bei denen die Thone sich entwässern, um so eine erste chemische Sonderung dieser verschiedenen Hydrate zu erzielen.

Erhitzt man eine kleine Menge Thon schnell, so erfährt die Temperatursteigerung im Moment des Entwässerns eine Verlangsamung, welche bei verschiedenen Hydraten verschieden ausfallen muss. Dies haben die Versuche in der That gezeigt. Die Temperaturen wurden mittelst der thermoelektrischen Kette Platin—Platinrhodium (Rdsch. II, 162) bestimmt und die Angaben des Galvanometers photographisch registrirt. Die Löthstelle der Säule befand sich innerhalb einer geringen Masse des zu untersuchenden Thons, der in einem Platinkegel von 5 mm Oeffnung eingeschlossen war und in einem mit geglühter Magnesia gefüllten Tiegel erhitzt wurde. Unter den gewählten Versuchsbedingungen dauerte es 10 Minuten, bis die Temperatur auf 1000° gestiegen war, was einer Erwärmung von durchschnittlich 4° in zwei Secunden entsprach. Die Graduirung erfolgte durch die bekannten Siede- und Schmelzpunkte von Wasser, Schwefel, Selen und Gold.

Die Versuche lehrten, dass man während des Erwärmens verschiedener Thone nicht nur Verlangsamungen, entsprechend den Entwässerungsstufen, sondern zuweilen auch starke Beschleunigungen beobachtet, was auf Erscheinungen hinweist, die mit Wärmeentwickelungen einhergehen. Es zeigte sich ferner, dass die Complicirtheit nicht so gross ist, als es anfangs geschienen; denn obschon eine sehr grosse Anzahl der verschiedensten Thonsorten untersucht wurde, konnte man im Wesentlichen fünf verschiedene Typen unterscheiden, welche sich durch folgende Eigenthümlichkeiten charakterisirten:

1) Der Typus des Halloysit, dem unter verschiedenen anderen der feuerfeste Thon von Forges, der plastische Thon von Gentily, der Lenzinit der Eifel, die weisse Seife von Plombières angehören, zeigt eine erste deutliche Verlangsamung der Erwärmung zwischen 150° und 200°, eine zweite sehr bedeutende, die bei 700° endet, und endlich eine starke Beschleunigung bei 1000°.

2) Der Typus des Allophans von St. Antoine zeigt nur eine Verlangsamung zwischen 150° und 220° und eine Beschleunigung bei 1000°.

3) Der Typus des krystallinischen Kaolins von Red Mountain, dem auch die verschiedenen Porzellanerden Frankreichs und Chinas sich ähnlich verhalten, zeigt eine einzige sehr deutliche Beschleunigung, die bei 770° endet, und eine geringe Beschleunigung bei 1000°.

4) Der Typus des Pyrophyllit von Beresow zeigt eine erste Beschleunigung, die bei 700° endet, und eine zweifelhafte bei 850°.

5) Der Typus des Moutmorillonit von St. Jean de Côle, dem sich gleichfalls eine Reihe anderer Thone anschliesst, zeigt eine erste sehr bedeutende Verlangsamung bei 200°, eine zweite weniger deutliche bei 770° und eine dritte zweifelhafte bei 950°.

Die so charakterisirten fünf Typen bilden in der Regel keine Mischungen mit einander; es war aber zu untersuchen, in welchem Maasse freie Kieselerde und freie Thonerde in ihnen enthalten sind, da auch diese den Gang der Erwärmung beeinflussen konnten. In derselben Weise untersucht, zeigte das Hydrat der Kieselerde bei fortschreitender Erwärmung eine Verzögerung zwischen 100° und 200°, während das Thonerdehydrat ein sehr verschiedenes Verhalten darbot, je nach seiner Entstehung. Entweder zeigte es eine Verlangsamung bei 200° und bei 360°, oder neben diesen noch eine plötzliche Beschleunigung bei 850°, oder endlich eine Verlangsamung bei 700°. Aus diesem Verhalten folgt, dass Kieselerdehydrat in keinem Hydrat der Thonerdesilicate nachgewiesen werden kann, da diese fast sämmtlich zwischen 100°

und 200° eine Verzögerung ergeben haben, somit sämmtlich freie Kieselsäure enthalten können; die beiden ersten Thonerdehydrate können hingegen in keinem Fall der untersuchten Thone vorkommen, während die letzte Sorte des Thonerdehydrats nur in den Halloysiten existiren kann.

Was nun die chemische Zusammensetzung der fünf verschiedenen Typen der Thone betrifft, so ist die von zweien bereits lange bekannt, nämlich die der Pyrophyllite, deren Zusammensetzung der Formel $4\,SiO_2 . Al_2O_3 . H_2O$ entspricht und die des Kaolins $= 2\,SiO_2 . Al_2O_3 . H_2O$. Die (zweite) Gruppe der Allophane enthält nur eine kleine Anzahl von Thonen, deren Formel nach den bekannten Analysen SiO_2, Al_2O_3, Aq. zu sein scheint. Aus der fünften Gruppe hat Herr Le Chatelier selbst einen Repräsentanten analysirt und die Zusammensetzung durch die Formel $4\,SiO_2$, Al_2O_3, H_2O, Aq. ausdrückbar gefunden. Die erste Gruppe endlich, welche die wichtigste ist, weil ihr alle sedimentären Thone und die Mehrzahl der chemischen Thone angehören, hat Verfasser gleichfalls selbst eingehend untersucht. Die erste Gruppe dieses Typus ist freilich zu complicirt zusammengesetzt, weil sie ein Gemisch von Quarz, von krystallinischem Thonerdesilicat und colloidem Thon ist. Aber die chemischen Thone, die oft sehr rein vorkommen, konnten in sieben Exemplaren untersucht werden und gaben eine Zusammensetzung, welche der Formel $2\,SiO_2 . Al_2O_3 . H_2O . Aq$ entspricht. Das in ihnen enthaltene Wasser trennt sich sehr scharf in zwei Theile, von denen der eine bei 150° in 24 Stunden oder bei 250° in einer Viertelstunde entweicht, während der andere erst bei 400° zu entweichen beginnt; ihr Mengenverhältniss ist stets 2 Aeq. zu 1 Aeq. Das Verhältniss der Kieselerde zur Thonerde wird in einzelnen Fällen durch Beimengungen von freier Kiesel- oder Thonerde etwas verändert, aber diese Abweichung kommt nur sehr selten vor und beeinflusst weder das Verhältniss des fester gebundenen Wassers noch überhaupt die allgemeine Formel dieser Gruppe, welche der Formel des Kaolins gleicht, aber die Thone verhalten sich in ihren physikalischen Eigenschaften so verschieden von den Kaolinen, dass ihr Zusammenfassen in eine Gruppe nicht zulässig erscheint.

Die Aufstellung der fünf charakteristischen Typen, und ihre chemische Specialisirung ist als wichtiges Ergebniss dieser Untersuchung zu begrüssen.

J. C. Russell: Geologische Geschichte des Lahontan-Sees, eines quaternären Sees im nordwestlichen Nevada. (Monographs of the U. St. Surv., Vol. II. Washington 1885.)

Die geologische Durchforschung des grossen, abflusslosen Gebietes zwischen dem Ostabhang der Sierra Nevada und dem Wahsatch-Gebirge, welches unter dem Namen des Great Basin zusammengefasst wird, hat gezeigt, dass diese heute während eines grossen Theils des Jahres fast vollständig wasserlose und des Pflanzenwuchses nahezu entbehrende Landschaft während der Quartärzeit theilweise von zwei weit ausgedehnten Seen eingenommen wurde. Der eine derselben, Lake Bonneville, bedeckte einen grossen Theil des heutigen Utah, in einer Ausdehnung von 19750 engl. Quadratmeilen, während der kleinere, im nordwestlichen Nevada gelegene Lake Lahontan eine Oberfläche von 8422 Quadratmeilen hatte. Das Gebiet dieses letztgenannten Sees ist es, dessen geologische Geschichte uns der Verfasser in einem stattlichen, mit zahlreichen Karten, Tafeln und Holzschnitten ausgestatteten Bande eingehend schildert.

Das „Great Basin" ist kein einheitliches Thalbecken, sondern es wird durchzogen von zahlreichen, annähernd von Norden nach Süden verlaufenden, parallelen Bergketten. Was dem Gebiete sein eigenartiges Gepräge verleiht, ist neben der grossen Trockenheit, welche dasselbe während der heissen Jahreszeit zur Wüste macht, namentlich das Fehlen jedes Abflusses nach dem Meere zu. Alles Wasser, welches von den benachbarten Bergen herabströmt, verdunstet entweder, oder es sammelt sich in kleinen Seebecken, wie sie in grösserer Zahl in den Thälern angetroffen werden.

Bereits im Jahre 1859 hatte H. Engelmann das Vorhandensein alter Strandlinien und kalkiger Tuffablagerungen in diesem Gebiete constatirt und daraus geschlossen, dass weite Strecken desselben vor verhältnissmässig nicht langer Zeit von Seen bedeckt gewesen seien, deren Verschwinden durch Aenderungen der klimatischen Verhältnisse bedingt sein müsse. Nachdem in den folgenden Jahren noch zu wiederholten Malen einzelne Theile des Gebietes von Geologen besucht waren, begann im April 1881 der Verfasser im Dienste der U. St. Geological Survey eine eingehende Durchforschung desselben, welche ihn während dreier Jahre beschäftigte und deren Resultate er in vorliegendem Werke giebt.

Nach einer anschaulichen und lebendigen Schilderung der eigenthümlichen Landschaften dieses Gebietes wendet sich der Verfasser zunächst zu der Frage nach der Entstehung des früheren Seebeckens. Er kommt zu dem Resultat, dass durch eine Reihe auf einander folgender Faltungen und Dislocationen, welche wahrscheinlich schon vor Beginn der Quartärzeit begonnen und noch heute ihr Ende nicht erreicht haben, eine Anzahl getrennter, aber durch schmale Arme verbundener Becken entstand. Der Gesammtumriss dieses Sees ist in Folge dessen ein sehr unregelmässiger. Der Verlauf der wichtigsten, meist in nordsüdlicher Richtung verlaufenden Spalten ist auf einer besonderen Tafel dargestellt. Eine eingehende Untersuchung der ehemaligen Uferlinien macht es wahrscheinlich, dass der See keinen Abfluss nach dem Meere zu gehabt hat.

Die Mächtigkeit und die Beschaffenheit der von den Lohantan-Sedimenten bedeckten Alluvialbildungen rechtfertigen die Annahme, dass der Entstehung des Seebeckens eine Periode langer Trockenheit voranging. Während dieser Zeit mag der Charakter des Gebietes dem gegenwärtigen ähnlich

gewesen sein. Die darauf folgende grosse Wasseransammlung erklärt der Verfasser durch die Annahme einer allmäligen Aenderung der klimatischen Verhältnisse, welche eine Vermehrung des Niederschlages bei gleichzeitiger Verminderung der Verdunstung zur Folge hatte, doch kann die Menge des jährlichen Niederschlages nie eine übermässige gewesen sein, da sonst nothwendiger Weise ein Abfluss hätte entstehen müssen.

Die Sedimente der Lahontan-Periode gliedern sich in zwei Etagen von feinen Seeniederschlägen, zwischen denen eine Schicht von Sand und Kies, die auf seichte Wasserbedeckung hindeutet, eingeschlossen ist. Der Verfasser kommt daher zu der Ueberzeugung, dass ein zweimaliges Ansehwellen des Wassers angenommen werden muss. Hiermit steht im Einklang, dass die Tuffablagerungen beider Perioden wesentlich verschieden sind, so dass es wahrscheinlich wird, dass zwischen denselben eine theilweise vollständige Trockenlegung des Seegebietes stattfand.

Gegen Ende der zweiten Periode erreichte das Wasser seinen höchsten Stand, um dann, wie der Verfasser annimmt, wieder bis zur vollständigen Austrocknung zu verdunsten. Während der darauf folgenden trockenen Zeit wurden die ausgeschiedenen Salze zum Theil chemisch gebunden, so dass sie von dem Wasser der gegenwärtig im Gebiete anzutreffenden Seen — die demnach nicht als Ueberreste des grossen Sees aufzufassen sein würden — nicht mehr aufgelöst wurden. Die organischen Reste — mit Ausnahme einiger Säugethiere und Fischreste nur Mollusken und Crustaceen — geben zur Beurtheilung der klimatischen Verhältnisse keine Anhaltspunkte.

Zur Erklärung der Temperaturschwankung, welche die Aenderungen des Wasserstandes verursachten, reichen die innerhalb so enger Grenzen gewonnenen Erfahrungen nicht aus. Doch glaubt der Verfasser, die zweimalige Temperaturerniedrigung, welche das Anwachsen des Sees bewirkte, mit den beiden Vergletscherungsperioden der nördlichen Hemisphäre in Zusammenhang bringen zu müssen, und nimmt an, dass sie den beiden Perioden des Anwachsens der Sierra-Nevada-Gletscher entsprechen. Die Molluskenreste der Lahontan-Periode, welche alle noch lebenden Arten angehören, und eine in den jüngsten Niederschlägen derselben gefundene Lanzenspitze beweisen, dass die letzte Anschwellung und die darauf folgende Trockenlegung in verhältnissmässig noch nicht weit zurückliegender Zeit erfolgte. v. H.

W. Preyer: Die Wahrnehmung der Schallrichtung mittelst der Bogengänge. (Pflüger's Archiv für Physiologie, 1887, Band XL, S. 586.)

Die Richtung, aus welcher ein Schallstrahl kommt, wird bekanntlich oft falsch beurtheilt; genauere, eingehende Messungen über diese Irrthümer der Gehörsurtheile, besonders über die Arten der Verwechslungen, welche hierbei gemacht werden, lagen aber bisher nicht vor. Herr Preyer veranlasste daher Herrn K. Schäfer, eine grosse Anzahl von Einzelversuchen auszuführen, welche eine sichere Basis für eine Erklärung der Richtungswahrnehmung geben könnten.

Bei den Versuchen wurde ein von der Versuchsperson vorher nicht oft gehörter, kurzer Schall von möglichst gleicher Intensität in stets gleicher Entfernung vom Mittelpunkte der die beiden Trommelfelle verbindenden Graden benutzt, und zwar entweder ein „Cri-Cri" oder das Ticken des Telephons beim Oeffnen oder Schliessen eines Stromes. Um die Entfernungen stets gleich zu haben, wurde auf den Kopf eine Schallhaube gesetzt, welche starre Drähte in den zu prüfenden 26 Richtungen trägt. Diese Richtungen waren zunächst die 6 Endpunkte der 3 primären Axen: vorn *v*, hinten *h*, rechts *r*, links *l*, oben *o*, unten *u*; dann die 12 Endpunkte der 6 secundären Axen und zwar: *vo*, *hu*, *vu*, *ho*, *or*, *ul*, *ur*, *ol*, *vr*, *hl*, *vl*, *hr*; endlich die 8 Endpunkte der 4 tertiären Axen und zwar: *vor*, *hul*, *vol*, *hur*, *hor*, *vul*, *hol* und *vur*. Die Aufgabe bestand nun darin, genau die Zahl der richtigen und falschen Fälle und bei den Verwechslungen die Arten derselben in den verschiedenen Richtungen zu verzeichnen.

Nach einer kurzen Darstellung der unter den gewählten Versuchsbedingungen theoretisch möglichen Verwechslungen giebt Herr Preyer eine ausführliche Darstellung der gewonnenen Resultate, aus denen hier nur Einzelnes hervorgehoben werden kann.

Zunächst ist zu erwähnen, dass unter mehreren tausend Versuchen an normal hörenden Menschen nicht ein einziges Mal ein von links kommender Schall nach rechts verlegt worden und umgekehrt, woraus geschlossen werden kann, dass rechts und links durch das Gehör allein viel leichter richtig wahrgenommen werden kann, als oben und unten und hinten und vorn. Die Verhältnisszahlen der richtigen Fälle zeigten weiter, dass die Beurtheilung der Schallrichtungen, welche irgend woher von oben kommen, bei weitem sicherer ist, als die der von unten kommenden, und dass die Schallrichtungen, an denen *h* betheiligt ist, viel besser erkannt werden als solche, an denen *v* theilnimmt.

In Betreff der Arten der Verwechslungen werden aus dem Beobachtungsmaterial folgende Thatsachen abgeleitet: Jede der 26 geprüften Schallrichtungen wird richtig erkannt, freilich einzelne, wie *vu*, nur sehr selten, einige wie *l* und *r* in $^2/_3$, andere in $^1/_3$ aller Fälle, unter gleichen Bedingungen. Ausser dem bereits erwähnten Fehlen von Verwechslungen von rechts und links, verlegt kein aufmerksamer, normaler Beobachter einen die linke oder rechte Kopfhälfte treffenden Schalleindruck in die Medianebene; ebenso wenig wird das Umgekehrte eintreten, dass ein Schalleindruck der Medianebene nach links oder rechts verlegt wird. Beide Erscheinungen sind jedoch nur nach gehöriger Uebung und bei concentrirter Aufmerksamkeit die Regel, sonst kommen derartige Verwechslungen wohl vor. Die statistische Zusammenstellung der Verwechslungen ergiebt

weiter, dass diejenigen, welche in der Medianebene stattfinden, in annähernd derselben Häufigkeit in der linken und in der rechten Kopfhälfte beobachtet werden. Vergleicht man die relative Frequenz der Urtheile über die Schallrichtung, so findet man, dass unter den 26 Richtungen *r* und *l*, *o* und *h* und deren Combination viel häufiger in der Wahrnehmung des Menschen sind, als *v* und *u* und deren Combination. Eine Berücksichtigung der Grösse der Fehler endlich zeigt, dass links und rechts, wie in der Anzahl, auch in der Grösse der Fehler auffallend übereinstimmen, und dass die kleinsten Fehler die häufigsten sind, und zwar sind sie bedeutend häufiger als der Theorie entspricht, während die grossen Fehler bedeutend unter der theoretisch geforderten Zahl bleiben.

Eine Erklärung der beobachteten Thatsachen findet Herr Preyer in der Hypothese, dass die Bogengänge in den Nerven, welche sich an den häutigen Säckchen ihrer ampullenartigen Erweiterungen ausbreiten, Organe besitzen, deren „specifische Energie es ist, ein mit Schall verbundenes Bewegungsgefühl zu geben, und zwar ein Richtungsgefühl. Die Art dieses Eindrucks ist verschieden, je nach der Richtung, aus welcher der Schall kommt, und wird durch diesen bestimmt, indem die einzelnen Schallrichtungen, welche überhaupt erkannt werden können, immer einen Bogengang oder ein Bogengangpaar stärker als die anderen treffen müssen". Herr Preyer nimmt dem entsprechend an, dass der horizontale Bogengang links die Eigenschaft besitzt, am stärksten erregt zu werden bei den Schallrichtungen von links her in der horizontalen Ebene; der horizontale Bogengang rechts bei denselben Schallrichtungen von rechts her; der obere, verticale, vordere Bogengang links werde am stärksten erregt bei den von oben und vorn kommenden Schalleindrücken, welche die linke Kopfhälfte mehr als die rechte treffen, und der obere, verticale, vordere Bogengang rechts werde stärker von den gleichen Schallrichtungen gereizt, welche die rechte Körperhälfte stärker treffen als die linke; endlich werde der untere, verticale (hintere) Bogengang links am stärksten bei den von hinten und hinten und unten kommenden Schalleindrücken erregt, welche die linke Körperhälfte treffen, während der untere, verticale (hintere) Bogengang rechts am stärksten von denselben Schallrichtungen derselben Seite erregt werde.

Die Deutung der beobachteten Erscheinungen und Gesetzmässigkeiten nach dieser Hypothese muss im Original nachgelesen werden. Zur Stütze und als Ausgangspunkt der Hypothese wird darauf hingewiesen, dass die Fische, welche weder eine Gehörschnecke, noch eine äussere Ohröffnung besitzen, hören und auch die Richtung erkennen, aus welcher der Schall kommt; es liegt also bei diesen die Vermuthung nahe, dass es die Bogengänge sind, welche mittelst Kopfleitung die Schallrichtung erkennen; und diese Annahme hat Herr Preyer zur obigen Hypothese verallgemeinert. Versuche an Menchen, welche übrigens noch weiter verfolgt werden sollen, ergaben auch insofern eine Stütze der Hypothese, als sie lehrten, dass bei Verschluss beider Ohren, wenn die Kopfleitung allein die Schallaufnahme vermittelt, die Schallrichtung noch erkannt wird, wenn auch wegen Fortfall der Intensitäts-Unterschiede bedeutend schwächer; und dass umgekehrt bei Herabsetzung der Kopfleitung (ein völliges Ausschliessen war nicht möglich) die Erkennung der Schallrichtung wesentlich beeinträchtigt war.

Richard Přibram: Ueber die specifische Drehung activer Substanzen in sehr verdünnten Lösungen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissensch. 1887, S. 505.)

Die Eigenschaft bestimmter Substanzen, die Polarisationsebene des durch sie hindurchgehenden polarisirten Lichtes zu drehen (ihre specifische Rotation), erleidet, wie zahlreiche Beobachtungen ergeben haben, durch Zusatz steigender Mengen indifferenter Lösungsmittel entweder eine fortschreitende Vermehrung oder Verminderung, die sich in sehr ungleich starkem Grade äussert. In dem Falle der Abnahme hat man bei einigen Substanzen sogar die Erscheinung beobachtet, dass das Drehungsvermögen bei fortschreitender Verdünnung durch das inactive Lösungsmittel auf Null hinabgeht, dann die entgegengesetzte Richtung annimmt, und in dieser wächst.

Als Ursache dieser Veränderlichkeit der specifischen Rotation lassen sich drei Vermuthungen aufstellen: 1. Die active Substanz löst sich nicht vollständig in einzelne Molecüle, sondern es bleiben noch Molecülaggregate bestehen, welche erst bei zunehmender Verdünnung immer mehr zerfallen, und je nachdem die Molecülgruppen und die Einzelmolecüle gleiche oder entgegengesetzte asymmetrische Structur besitzen, erfolgt eine Abnahme oder Zunahme der Rotation bei der Verdünnung. 2. Die active Substanz geht mit den Molecülen des Lösungsmittels chemische Verbindungen ein (mit Wasser bilden sich Hydrate), welche ein anderes gleiches oder entgegengesetztes Drehungsvermögen besitzen als die ursprüngliche Substanz und so Vermehrung oder Verminderung der Rotation hervorbringen. 3. Die Structur der activen Substanz, und damit ihr Drehungsvermögen, wird modificirt, wenn zwischen die Molecüle, die alle eine gleiche Anziehung auf einander ausüben, andere Molecüle (des Lösungsmittels) treten, welche eine abweichende Anziehung gegen die Molecüle besitzen; je mehr die Zahl der inactiven Molecüle zunimmt, desto mehr ändert sich die Rotation in dem einen oder anderen Sinne, je nach der gesetzten Modification der Anziehung.

Die beiden erstgenannten Hypothesen lassen erwarten, dass bei einem bestimmten Grade der Verdünnung alle Molecülgruppen zerfallen, respective alle Molecüle hydrirt sind, so dass ein weiterer Zusatz des Lösungsmittels die Rotation nicht mehr ändern kann, während bei der dritten Hypothese kein Grund vorhanden ist, dass von gewissen Verdünnungen an eine Constanz der specifischen Drehung eintreten müsse. Es war daher von Interesse, das Drehungsvermögen activer Substanzen in sehr verdünnten Lösungen zu beobachten; und da die bisherigen Beobachtungen über die Drehung von Lösungen selten bis zu grossen Verdünnungsgraden fortgesetzt waren, hat Herr Přibram im Laboratorium und mit den exacten und empfindlichen Instrumenten des Herrn Landolt Messungen an Lösungen von

Weinsäure bis zu 0,34 Proc., von Nicotin bis 0,8 Proc. und von Rohrzucker bis 0,22 Proc. ausgeführt. Das Resultat sämmtlicher Beobachtungen war, dass die specifische Rotation aller drei Substanzen auch in den grössten Verdünnungen noch immerfort eine Zu- oder Abnahme erleidet, und dass nirgends ein Constantwerden derselben zu erkennen ist. Danach dürfen die beiden ersten oben angeführten Annahmen über die Ursache der Veränderlichkeit der Rotation als unzulässig ausgeschlossen werden.

C. V. Boys: Vorläufige Mittheilung über das „Radio-Mikrometer"; ein neues Instrument zur Messung sehr geringer Strahlung. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, Nr. 253, p. 189.)

Während bisher die Thermosäule mit dem Galvanometer das empfindlichste Instrument zur Messung von Strahlen gewesen, hat jüngst Herr Langley in der Aenderung des Widerstandes, welche ein Metalldraht oder ein Kohlenfaden beim Erwärmen erleidet, ein Mittel gefunden, welches die Thermosäule übertrifft. Offenbar beruht der Vorzug des Langley'schen „Bolometers" in der sehr geringen Masse, welche erhitzt zu werden braucht; aber auf der anderen Seite ist die Widerstandsänderung in Folge der Erwärmung so gering, dass sie prinzipiell zur Construction empfindlichster Messapparate nicht benutzt werden kann. Herr Boys ist daher zu den Thermosäulen als Messinstrument zurückgekehrt und hat denselben eine Construction gegeben, welche ihnen eine wohl schwerlich durch andere Anordnungen herstellbare Empfindlichkeit verleiht.

Ein möglichst dünner Antimon- und ein eben solcher Wismuthstab werden mit einem Ende aneinander gelöthet, während die anderen Enden durch einen Kupferbügel mit einander verbunden werden; der so hergestellte Kreis wird an einem Faden zwischen die Pole eines kräftigen Elektromagnets gehängt. Bei der Erwärmung der Löthstelle entsteht im Kreise ein Strom, welcher eine Ablenkung des Kreises aus seiner Nullstellung veranlasst, die durch Torsion des Fadens ausgeglichen und gemessen werden kann. Durch eine metallische Umhüllung mit einem Fenster zum Eindringen der zu messenden Strahlen wird der Apparat gegen äussere Wärmeeinwirkungen geschützt; er ist ferner, wie sich Herr Boys durch Versuche überzeugte, unempfindlich gegen den Magnetismus benachbarter Objecte und seine Angaben sind proportional den Strahlungsintensitäten. Aus seinen vorläufigen Versuchen ist bereits ein Instrument hervorgegangen, welches er der Royal Society vorlegte und welches im Stande ist, die Wärme anzugeben, die von einer Kerze auf ein Halbpennystück in der Entfernung von 200 Yard fällt. Es kann aber mit diesem Apparat eine viel grössere Empfindlichkeit erreicht werden.

„Es ist leicht, genau zu berechnen, welche Ablenkung durch eine bestimmte Temperaturerhöhung in irgend einem Instrument veranlasst werden kann. Nimmt man Quantitäten, die sämmtlich leicht hergestellt werden können, nämlich Wismuth- und Antimonstäbe von $5 \times 5 \times 0{,}25$ mm, einen Bogen aus Kupferdraht von $^1/_8$ qmm Querschnitt, hängt man den Kreis von 1 qcm in ein magnetisches Feld von 10 000 Einheiten an einen Faden, dessen Torsion eine ungedämpfte Schwingungsperiode von 20 Secunden giebt, so wird die kleinste Bewegung, die noch wahrgenommen werden kann, hervorgebracht durch eine Temperatursteigerung von etwa $^1/_{94\,000\,000}{}^0$ C. Der Apparat scheint im Stande zu sein, eine etwa 100mal so grosse Empfindlichkeit zu erreichen, als das Bolometer. Die elektromotorische Kraft, welche bei dieser Temperatur zur Wirkung gelangt, würde nur ein Billiontel Volt betragen, was sicher weniger ist, als irgend eine durch andere Mittel nachweisbare Grösse."

Herr Boys hat seinem Instrument noch eine Gestalt gegeben, ähnlich dem Crookes'schen Radiometer. Er bildete ein Kreuz, dessen Arme aus Wismuth und dessen Mitte aus Antimon besteht. An die Enden jedes Armes ist ein Kupferdraht gelöthet; alle vier Drähte sind parallel zu einander und senkrecht zur Ebene des Kreuzes; die vier Enden des Drahtes werden an einen zum Kreuz parallelen Kupferring gelöthet. Das Ganze wird auf einer Spitze zwischen den Polen eines permanenten Magnets balancirt, und geräth in Schwingung und bald in Rotation, wenn Strahlen auf das Kreuz fallen. Bestehen die Arme aus Antimon und die Mitte aus Wismuth, so ist unter gleichen Einfallsbedingungen der Strahlen die Rotation eine entgegengesetzte als im obigen Apparat.

Carl Ludwig Weber: Ueber das galvanische Leitungsvermögen von Amalgamen. (Annalen der Physik. 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 243.)

Die Untersuchung des galvanischen Leitungsvermögens der Metalle in ihren Mischungen und gegenseitigen Verbindungen zu verschiedenen Legirungen hat, abgesehen von dem rein physikalischen Interesse, noch eine allgemeinere Bedeutung, weil sie wegen der in neuester Zeit erkannten Beziehungen zwischen Elektricitäts-Leitung und chemischer Verbindung Aufschluss verspricht über die Existenz oder Nichtexistenz inniger und loserer Bindungen der mit einander gemischten Metalle. Wünschenswerth war zunächst, bei derartigen Untersuchungen sehr ausgedehnte Reihen von Legirungen zu prüfen, um den Verlauf des Leitungsvermögens in seiner Abhängigkeit vom Procentgehalte der einzelnen Bestandtheile zu ermitteln, und am leichtesten ausführbar war diese Untersuchung bei den Quecksilber-Legirungen oder Amalgamen, vorausgesetzt, dass es gelang, die von der Verschiedenheit des Aggregatzustandes bedingte Schwierigkeit zu umgehen. Herr Weber erreichte dies in der Weise, dass er den Widerstand der verschiedenen Amalgame bei hohen Temperaturen bestimmte, bei denen er sicher sein konnte, immer vollständig flüssige Legirungen zu vergleichen.

Die in vorstehender Abhandlung mitgetheilten Versuche wurden mit Zinkamalgamen (von 0 bis 100 Proc.) bei der Temperatur 245° bis 277° angestellt; bei den übrigen Legirungen, nämlich bei Wismuthamalgamen (0 bis 100 Proc.), Bleiamalgamen (0 bis 70 Proc.) und Cadmiumamalgam (2,5 bis 71,5 Proc.) wurden die Widerstände bei etwa 265° C. gemessen. Die Amalgame waren stets ganz flüssig und ohne störende Structurverschiedenheiten; sie wurden auch in steter Bewegung erhalten, um Dichteverschiedenheiten, die sich bei flüssigen Amalgamen leicht einstellen, zu verhindern. Die Elektroden bestanden aus amalgamirtem Eisendraht und die Messungen erfolgten stets mit zwei verschiedenen Stromrichtungen, um den Einfluss der thermoelektrischen Ströme auszuschliessen.

Das Hauptresultat der Messungen war, dass die Leitungsfähigkeit der flüssigen Legirungen der mittleren Leitungsfähigkeit der Bestandtheile nicht gleich ist; vielmehr zeigte sich bei allen vier Amalgamen eine rasche Abnahme des Widerstandes, sobald dem Quecksilber nur wenige Procente des fremden Metalls zugesetzt wurden. Von einem bestimmten Gehalte an wurde diese Abnahme langsamer und schien sich beim Zinn

und beim Cadmium allmälig dem Widerstande des zweiten Metalls zu nähern. Beim Wismuth und Blei hingegen erreichte die anfängliche Abnahme des Widerstandes rasch ihre Grenze, um nach Durchschreitung eines Minimums wieder in eine Zunahme überzugehen und bevor der Widerstand des flüssigen anderen Metalls erreicht ist, ein Maximum zu zeigen; dieses Maximum war bei Wismuth entschiedener nachzuweisen, als bei den Bleilegirungen, die ja nur bis 70 Proc. untersucht wurden.

Das Leitungsvermögen der flüssigen Amalgame unterscheidet sich nach diesen Befunden von dem der früher untersuchten, festen Legirungen insofern, als bei letzteren das Leituugsvermögen des besser leitenden Metalls schnell abnahm, während das des Quecksilbers rasch zunimmt, wenn man ihm geringe Mengen eines fremden Metalls zusetzt. Ferner waren bei den festen Legirungen wohl Maxima und Minima der Leitungsfähigkeit beobachtet, so bei Goldzinn, Goldblei und Silberkupfer, aber niemals hatte man, wie bei den Amalgamen des Wismuth und Blei eine Anzahl von Legirungen gefunden, die besser leiten, als jeder ihrer Bestandtheile.

Dass die Maxima und Minima des Widerstandes chemischen Verbindungen entsprechen, hält Herr Weber für wahrscheinlich, obgleich das entsprechende Atomverhältniss kein sehr einfaches ist. Bemerkenswerth ist ferner, dass die Elemente Bi und Pb, deren Amalgame sich ähnlich verhalten, auch in Bezug auf ihr Atomgewicht sich nahe stehen.

Justus Mensching und **Victor Meyer**: Ueber das Verhalten des Phosphors, Arsens und Antimons bei Weissglühhitze. (Berichte d. dtsch. chem. Ges. 1887, Bd. XX, S. 1833.)

Bekanntlich führen die Dampfdichten des Phosphors und Arsens bei Temperaturen, die nicht beträchtlich oberhalb ihres Siedepunkts liegen, zu dem Schluss, dass die Molecüle dieser Elemente aus vier Atomen bestehen (P_4 und As_4). Die Herren Mensching und V. Meyer haben constatirt, dass ihre Dampfdichte bei Glühhitze bedeutend verringert wird. Es tritt demnach eine Dissociation ihrer Molecüle ein, die aber bei Weissglühhitze noch nicht vollendet ist; denn die bei Weissglühhitze beobachteten Dampfdichten nähern sich zwar den für die Molecularformeln P_2 und As_2 berechneten Werthen, ohne aber dieselben zu erreichen. — Auch das Antimon, über dessen Dampfdichte bisher noch nichts bekannt war, konnte in der Porzellanbirne bei Weissglühhitze reichlich verdampft werden; doch genügte die angewendete Temperatur nicht, um es in ein normales Gas von unveränderlichem Ausdehnungscoëfficienten zu verwandeln. Immerhin führen die erhaltenen Zahlen zu dem merkwürdigen Ergebniss, dass für dieses dem Phosphor und Arsen chemisch so nahestehende Element eine Moleculargrösse Sb_4 überhaupt nicht existirt. Es geht beim Verdampfen sofort in einen Molecularzustand über, der einer kleineren Formel als Sb_4 und selbst Sb_3 entspricht. Die wirkliche Moleculargrösse des Antimons ist demnach entweder Sb_2 oder Sb_1.

P. J.

O. Krümmel: Die Temperaturvertheilung in den Oceanen, I. (Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie, 1887. 6. Jahrg., S. 31.)

Dieser erste Theil der umfassend angelegten Abhandlung hat es ausschliesslich mit den Oberflächentemperaturen zu thun und stellt sich die Aufgabe, das in den neuerdings vom Londoner meteorologischen Amte herausgegebenen Karten enthaltene Material für die wissenschaftliche Oceanographie zu verwerthen. Für die drei Hauptmeere wurden die Isothermen von 2 zu 2 Grad gezogen, wobei es sich allerdings als nothwendig erwies, neben der genannten Quelle auch noch manche andere zu Rathe zu ziehen. Das Wichtigste nun, was uns diese Temperaturkarten lehren, ist dies, dass die Vertheilung der Wärme in sehr hohem Maasse durch die Meeresströmungen beeinflusst wird; dieselben können sogar bewirken, dass unter dem Aequator das Meerwasser um 2 bis 4 Grad kälter ist, als wenige Breitengrade polwärts davon. Rücken verschiedene Isothermen sehr nahe aneinander, oder findet umgekehrt eine fächerartige Ausbreituug dieser Curven statt, so tragen regelmässig Strömungen die Schuld an diesen Anomalien.

Merkwürdig, wennschon keineswegs unerklärbar ist der Umstand, dass die warmen Gewässer sich stets in den westlichen Theilen der Oceane anhäufen, wohin sie eben durch die Meeresströme geführt werden. Temperaturen über 30 Grad sind eine Seltenheit, sie zeigen sich zeitlich nur im August und örtlich nur da, wo die äquatoriale Gegenströmung am amerikanischen Festlande hinzieht, und auch da nur in schmalen Streifen längs der Küste; Ausnahmen bieten nur die unter ganz exorbitanten Bestrahlungsverhältnissen stehenden Randmeere Arabiens, wo 32 Grad (im Rothen Meere) und $35\frac{1}{2}$ Grad (im Persischen Golfe) gemessen worden sind. Bezeichnet man dagegen als tropisch-warmes Wasser alles dasjenige, das bis auf 24 Grad und mehr erwärmt ist, so sind von solchem sehr grosse Areale erfüllt, nämlich etwa 40 Proc. der gesammten irdischen Wasserfläche, und zwar kühlen gegen 30 Proc. niemals so weit ab, dass ihre Temperatur unter die genannte Grenze herabsänke. An den Westküsten Afrikas und Südamerikas pflegt das Meer verhältnissmässig kühl zu sein, was nach des Verfassers Meinung mit einer Aspiration kühlerer Wassermassen aus der Tiefe zusammenhängt; schwieriger ist die Erklärung der Thatsache, dass an der australischen Westküste die gleiche Erscheinung nicht wahrgenommen wird. Dagegen ereignet sich im August zu beiden Seiten des Gleichers etwas ganz Aehnliches, das Anfsteigen kalten Tiefenwassers bringt da einen namhaften Temperaturrückgang zu Wege.

S. Günther.

A. Müntz: Ueber die Verbreitung des salpeterbildenden Ferments und über seine Rolle beim Zerfall der Felsen. (Annales de Chimie et de Physique. 1887, Ser. 6, T. XI, p. 136.)

Beim Verwittern der Felsen, bei ihrer Umwandlung aus dem festen, massigen Gestein in die losen Erden spielt, wie bekannt, die Vegetation eine grosse Rolle; die höheren Pflanzen wirken durch ihre Wurzeln, mit denen sie das feste Gestein durchsetzen, und die niederen, namentlich die Flechten, indem sie sich an die nackten Felsen anheften, und chemisch sowohl wie mechanisch an deren Zerbröckelung arbeiten. Da nun bekanntlich im Grossen und Ganzen die mikroskopischen Pflanzenorganismen sich ähnlich wie die niederen Kryptogamen verhalten, kam Herr Müntz auf den Gedanken, zu untersuchen, ob nicht die Mikroorganismen in gleicher Weise wie die Flechten an der Verwitterung des festen Panzers der Erdrinde arbeiten. In erster Reihe interessirte es ihn, diese Untersuchung in Bezug auf die vor mehr als 10 Jahren von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Schlösing entdeckten, salpeterbildenden Mikroorganismen anzustellen, jenen mikroskopischen Lebewesen, deren allgemeines Vorkommen in den Pflanzenerden nachgewiesen, und deren wichtige Rolle für die Vegetation

und besonders für die Herstellung der leicht assimilirbaren salpetersauren Salze allgemein anerkannt ist.

Zum Nachweise dieser Organismen bedieute sich Herr Müntz ihres Vermögens, in sterilisirten Medien alle stickstoffhaltigen Verbiuduugen in Salpeter überzuführen. Seit einer Reihe von Jahren bereits hat Verfasser jeden längeren Aufenthalt im Gebirge dazu benutzt, in dieser Richtung Erfahrungen zu sammeln. Vorzugsweise wählte er Stellen, wo der Felsen frei zu Tage lag und jede Spur von Pflanzenerde fehlte; er suchte sich ferner stets Stelleu aus, welche gegeu die Souneustrahleu geschützt waren, weil diese das salpeterbildeude Ferment durch die vollständige Austrocknung hätten tödten köuuen. Mit dem Rande von sterilisirten Röhren kratzte er das Gestein ab und liess, so viel er loslösen konnte, in die Kulturflüssigkeit falleu; die brüchigen, oberflächlichsteu Partien, wie das losere, in den Spalten sitzende Material konnte so leicht für den Versueh erhalten werden. Herr Müntz hat derartige Beobachtungeu austellen können auf dem Gipfel des Pic du Midi in den Pyrenäen am Kalk- und Glimmergestein, an dem Massiv des Monte Rosa, beim Gornergrad-Gletscher, am Montblanc, am St. Gotthard, am Faulhorn, am Grindelwald, au vulkauischem Gestein des Puy de Dôme, in deu Vogesen, und an einer Reihe auderer Punkte in hohen Gebirgen. Die verschiedensten Gesteine (Grauite, Glimmer, Kalksteine) wurden nicht bloss an der Oberfläche, sondern aueh iu mehr oder minder tiefen Spalten nntersucht und fast überall wurden positive Resultate erhalten. Herr Müntz betrachtet es in Folge dessen als eine vou ihm sicher nachgewiesene Thatsache, dass das nitrificirende Ferment an der Oberfläehe der Felsen weit verbreitet ist, in die Spalten derselben eindringt und in den verwitterten Partien in grossen Meugen vorkommt.

Die Art, wie diese Organismeu auf die Gesteine wirkeu, denkt sich Verfasser ähnlieh der Wirkuugsweise der Flechten; die mikroskopischen Organismen haften jedoch fester an deu losgelösten Partikelu und setzen ihre aufschliessende Wirkung noch in der loseu Ackererde fort, wodurch ihre Bedeutung für die Vegetatiou eine so grosse ist. Durch Frost wurden sie nicht getödtet; denn Herr Müntz hat das Ferment nieht blos auf hohen Berggipfeln gefuuden, sondern auch unter Gletscheru uud ewigem Schnee, wo die Temperatur uiemals über 0^0 steigt.

Ueber die Art, wie sich diese Orgauismeu uuter dieseu Verhältnissen eruähren, spricht Verfasser die Ansicht aus, dass die Luft uud die meteorischeu Niederschläge ihnen das Material zu ihrer Ernährung bieten. Ohue Chlorophyll siud sie zwar nicht im Stande, Kohlenstoff zu assimilireu; aber da uach Herrn Müntz die Luft überall, aueh auf den höchsten Bergen, Alkohol enthält, der in der Erde durch Zersetzuug orgauischer Substauzen gebildet wird, so führt ihuen die Luft bereits organischen Kohlenstoff zu, und der Stickstoff, deu sie zum Aufbau ihres Körpers brauchen, wird ihnen in geuügender Menge in Form von Ammouiak sowohl durch die Luft, wie in deu Niederschlägen zugeführt. Herr Müntz stützt seiue Ansicht von der Ernährung der nitrificirenden Elemente mittelst luftförmigeu Alkohols durch eiuen entsprecheuden, directen Versuch, so dass die Art, wie sich diese Organismeu, fern von allen pflauzlicheu nud thierischeu Resten, eruähren, keiue Schwierigkeiten bietet.

E. Zuckerkandl: Das periphere Geruchsorgan der Säugethiere. Eine vergleichend anatomische Studie. (Verlag von F. Encke, Stuttgart 1887.)

Wir erhalten iu dieser verdienstlicheu Monographie eiue genaue, durch zahlreiche Abbilduugeu erläuterte, vergleichend-anatomische Darstelluug der Configuration der knöcherneu Naseuhöhle bei deu verschiedenen Ordnungeu der Säuger; und iusofern umfassende Untersuehungeu dieses Organs nach moderneu Gesiehtspunkten gauz fehleu, dürfte Verfasser mit vorliegender Arbeit eiue empfindliche Lücke der Vertebratenanatomie ausgefüllt haben.

Die Eiutheilung war durch die Natur des behandelten Gegenstandes gegeben, nämlich Riechwülste (Siebbeinmuscheln + Labyrinth der höheren Primaten), Musehel und Sinus (Stirn-, Kiefer-, Keilbeinhöhle). Dieseu sehliesst sich noch ein Abschnitt über die Ossicula Bertini (Keilbeiumuschel, welche vergl.-anatom. als Lamina termiualis der Riechwülste zum Siebbeiu gehören) und die Stelluug des Siebbeins, besonders der Lamina cribrosa, und die Veränderungen au, welche Gestalt und Lage dieser Theile bei den höheren Primaten iu Folge der Reduction des ganzen Geruchsorgaus erleiden. Verfasser findet die sehon früher aufgestellte Eintheilung der Säuger in osmatische (grössere Mehrzahl) nud anosmatische (Ornithorhyuchus, Pinnipedier, Cetaceen, Primaten) bestätigt. Die Verkümmerung des Geruchsorgaus kann Folge der Anpassung an das Wasserleben seiu, oder wie bei deu Primaten, Folge des Zurüektretens dieses Sinnes in der Gesammtökonomie des Thieres gegen die höheren Siuuesorgane. Die Anosmatiker sind in Bezug auf die Riechwülste den Osmatikern gegenüber durch Reduction in Bezug auf Zahl und Stellung (Verschwinden der lateralen Reihen) charakterisirt (bei den Osmatikern schwankt ihre Zahl zwischeu 5 bis 9), und es ist bemerkeuswerth, dass Form und Anordnung innerhalb der einzelnen Ordnungen nicht constant sind, mit alleiniger Ausnahme der Carnivoren.

Auf die verschiedenen Formen der Riechwülste uud ihre phylogeuetische Ableitung von einander kanu hier der Kürze wegen nicht eingegangen werden. Als die extremsten Anosmatiker steheu da die Anthropoiden (inclus. Homo), wo die mediale Riechwulstreihe stark reducirt, die laterale aber in ein System vou pneumatischen Räumen (Siebbeinzellen) umgewaudelt ist, und der Delphin mit gänzlichem Verlust des Siebbeins.

Die Grundform der Nasenmuschel ist die doppelt gewundene, aus der sich einerseits durch Reduction der oberen Wiuduug die einfach gewundene, durch zuuehmende Complicatiou die gefaltete und die ästige entwickelt habeu. Die Form der Nasenmuschel ist für manche kleinere Gruppe, aber nicht für die Hauptabtheilungen der osmatischen und anosmatischen Säuger charakteristisch; wie überhaupt, wenn es auch Anosmatiker mit stark reducirten Muscheln giebt, doch die Ausbildung der Muschel mit der des Geruchsvermögens in keinem Zusammenhange steht; der anosmatische Seehund hat die am complicirtesten gebauten Muscheln, welche sich überhaupt bei Säugeru findeu. Es ist das so zu erkläreu, dass die Ausbreitung der Riechschleimhaut bei stark entwickelten Muscheln durchaus nicht deren vordere Grenze erreicht, Thiere mit complicirten Muscheln habeu uur eine Vergrösserung des Trigeminus-Gebietes vor anderen voraus.

Wichtig und interessaut siud auch die Resultate, welche die vergleichende Betrachtung der Sinus ergiebt. Verfasser weist nach, dass die Sinus in voller Ausbildung sich uur bei den osmatischen Säugern findeu uud

hier die Aufgabe haben, „einzelne Theile des bei den Osmatikern mächtig entwickelten Geruchsorgans aufzunehmen"; insbesondere sind dies die Riechwülste. Hiermit stimmt auch die Thatsache überein, dass bei den höheren Primaten sich die Sinus der Nasenhöhle verhältnissmässig spät und dann von den Zellen der Siebbeinlabyrinthe aus entwickeln. Den anderen Anosmatikern dagegen fehlen die Sinus gänzlich, deren regelloses Vorkommen (Mangel bei ausgebildeten Osmatikern) übrigens beweist, dass sie mit der Geruchswahrnehmung direct nichts zu schaffen haben. Zum Schluss seiner Betrachtungen hält es Verfasser nicht für überflüssig, darauf hinzuweisen, dass für die Frage nach einer mono- oder polyphyletischen Abstammung der Säuger die vergleichende Anatomie des Geruchsorgans keinen Anhalt zur Entscheidung giebt. J. Br.

M. A. Giard: Ueber die parasitäre Castration bei Eupagurus Bernhardus Linné und bei Gebia stellata Montagu. (Comptes rendus 1887, T. CIV, p. 113.)

Vor Kurzem wurde über einige interessante Fälle „parasitärer Castration" berichtet, welche durch A. Giard zur Kenntniss gelangten (Rdsch. II, 227). Der genannte Beobachter fügt jenen Fällen nun noch einige weitere hinzu. Der erste betrifft den Parasitismus einer Assel (Phryxus Paguri) auf dem Einsiedlerkrebs (Eupagurus Bernhardus). Die Folge ist auch hier, dass der Hinterleib des männlichen, von dem Parasiten befallenen Krebses demjenigen des weiblichen Thieres ähnlich wird, also die charakteristischen Geschlechtsmerkmale verliert. Zudem sollen auch die Spermatophoren solcher inficirten Krebse nur unvollständig ausgebildet sein und selbst die Spermatozoen sind nach der Aussage des Verfassers sehr unvollkommen entwickelt.

Ferner hin macht der Verfasser wahrscheinlich, dass auch ein anderer langschwänziger Dekapode, Gebia stellata, durch den Einfluss des Parasitismus von Gyge branchialis in den äusseren Geschlechtscharakteren und zwar wiederum das Männchen gegen das Weibchen hin verändert wird. Gyge ist eine parasitisch lebende Assel und gehört wie Phryxus zu der Familie der Bopyriden.

Auffallender Weise bringt dagegen der ebenfalls auf dem Einsiedlerkrebs schmarotzende Peltogaster Paguri, ein Rhizocephale, keine Aenderung der äusseren Geschlechtsunterschiede an den von ihm befallenen Männchen hervor, obwohl er deren völlige Sterilität veranlasst. Man muss die Thatsache wohl so erklären, dass der Einsiedlerkrebs in dem einen Falle früher, in dem anderen erst später von dem Parasiten befallen wurde. Der Phryxus setzte sich bereits in der Jugendzeit des Dekapoden an diesem fest, zu einer Zeit, da eine Geschlechtsdifferenzirung an dessen äusserem Körper noch nicht begonnen hatte und die Gliedmaassen noch einen embryonalen Charakter zeigten. In diesem Stadium war eine Umbildung durch den Einfluss des Parasiten noch sehr leicht möglich. Erfolgte dagegen die Infection erst später, wenn der Wirth zwar noch sehr jung, die charakteristische Ausbildung seiner äusseren Geschlechtsmerkmale aber bereits erreicht war, so unterblieb die Umbildung. Dieser Fall würde also für den Parasitismus von Peltogaster gelten.

Fritz Müller machte gelegentlich die Beobachtung, dass die Assel Phryxus resupinatus beständig auf solchen Einsiedlerkrebsen sich vorfand, die auch von dem Wurzelkrebs Peltogaster purpurens befallen waren. Phryxus kommt nun auch parasitirend auf der Larve von Peltogaster vor. Daraus könnte sich ergeben, dass die Asseln anfangs nur auf den Wurzelkrebsen schmarotzten und indem die letzteren wiederum parasitisch auf den Dekapoden leben, wurden die Asseln auch auf diese übertragen. Der Verfasser spricht die Vermuthung aus, dass die parasitischen Asseln im Laufe der Phylogenese anfangs indirect durch die Cirripedien (Wurzelkrebse) bei den höheren Krebsen eingeführt worden und erst späterhin direct auf die letzteren gelangt seien, als seine feste Ansicht aus. E. Kt.

Glaser: Die Ueberwinterung der Chermes-Läuse und die Lebensweise der Lärchenlaus. (Entomol. Nachr. 1887, Heft X.)

Ueber das interessante biologische Verhalten der Chermes-Arten, insbesondere über die Fortpflanzungsweise der auf Lärchen (Pinus larix) lebenden Lärchenlaus (Chermes laricis) ist vom Herrn Verfasser in mehreren Artikeln in den Entom. Nachr. 1885 und 1886 berichtet. Verf. ist es jetzt auch gelungen, die Ueberwinterung der Lärchenlaus zu beobachten, so dass der Lebenslauf dieser Chermes-Art geklärt scheint. Im ersten Frühjahre finden sich unterhalb der Knospen junger Lärchen kleine, schwarzblaue, flügellose Läuse, dicht der Rinde angedrückt in den Zweigrillen. Diese jungen Lärchenläuse nisten sich später „in die Sprossbüschel der hervorbrechenden Lärchenknospe ein, vertheilen sich auf die einzelnen Nadeln, werden darauf freilebend zu Nymphen, die eines Tages im Mai zu Flügellänsen werden, von denen jede mitten auf ihrer Nadel einige (4 bis 6) dottergelbe Eier beisammen absetzt, welche, in der Ferne sichtbar, mit einem schneeweissen Flockenüberzug versehen, den gemeinsamen Eindruck eines auf die Lärchen gefallenen Mehlthaues hervorbringen". Die geflügelten Läuse werden vom Winde verweht. Im Laufe des Sommers kommt diese Mehlthauerscheinung mehrmals vor. Geflügelte und ungeflügelte Generationen, alle parthenogenetisch, wechseln mit einander ab. Die ungeflügelten Weibchen setzen zahlreiche, mit Flocken bedeckte gestielte Eier ab. Sehr beachtenswerth ist, dass bei der Lärchenlaus (und auch der Fichtenlaus) im Herbst keine geschlechtliche Generation mit ♂ und ♀ auftritt, im Gegensatz zu anderen Blattläusen (z. B. der Blutlaus). Die letzte im Herbst producirte Brut überwintert als junge Larven frei an den Knospen und ist das im ersten Frühjahr sich hier findende Läusevölkchen.

Der Entwickelungsgang der Fichtenlaus (Chermes abietis und viridis) ist etwas anders. Die überwinterten Läuse saugen die Fichtenknospen an, wodurch sich Gallen bilden, in deren Schuppen eine Reihe ungeflügelter Generationen leben, bis Mitte Sommer eine geflügelte Generation entsteht, deren ungeflügelte Nachkommen sich auf die Zweige vertheilen und nach Erzeugung mehrerer Generationen ähnlich wie die Lärchenlaus überwintern.

Die Fortpflanzung der Läuse ist thelykotokisch (ohne jede Generation mit Männchen) und zwar parthenogenetisch (geflügelte Weibchen) oder pädogenetisch (ungeflügelte Weibchen von Larvenform). K. J.

J. Gaunersdorfer: Das Verhalten der Pflanze bei Vergiftungen, speciell durch Lithiumsalz. (Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. 1887, Bd. XXXIV, S. 171.)

Die Pflanzenphysiologen haben vielfach Lithiumsalze zur Anwendung gebracht, einestheils um die Schnelligkeit des in der Pflanze aufsteigenden Saftstroms zu bestimmen (Rdsch. II, 9), anderntheils um die eventuelle Ersetzbarkeit des Kaliums durch Lithium darzuthun. Für Versuche der erstgenannten Art eignen sich die Lithiumsalze deshalb ganz besonders, weil sie so leicht spectralanalytisch nachzuweisen sind und weil nach Herrn v. Sachs das Lithiumsalz, und zwar das von ihm verwendete salpetersaure Lithium, die Fähigkeit hat, das Wasser auf seinem Wege mit gleicher Geschwindigkeit zu begleiten und von den Zellen nicht festgehalten zu werden. Ausserdem giebt v. Sachs an, dass das Lithiumsalz dem Pflanzenleben nicht unmittelbar schädlich sei. Indessen zeigten die Versuche von

Nobbe, Schröder und Erdmann, welche Chlorlithium verwendeten, dass das Lithium für Buchweizen und Sommerroggen direct schädlich sei. Da nun nach Focke dieser Stoff in manchen Pflanzen im natürlichen Zustande angetroffen wird und für einige sogar nothwendig sein soll, so war eine nochmalige Untersuchung der Frage wünschenswerth. Die von Hrn. Gannersdorfer während der letzten sieben Jahre hierüber angestellten Beobachtungen und Versuche haben zu folgendeu Ergebnissen geführt.

Es zeigte sich zunächst, dass einige Pflanzen (Cirsium) die Fähigkeit haben, Lithium in erheblicher Menge in den Blättern aufzuspeichern. Diese Pflanzen entwickeln sich aber auch bei Abwesenheit des Lithiums vollständig normal, so dass dieser Stoff zwar ein ziemlich constanter, aber kein nothwendiger Begleiter solcher Pflanzen ist.

Die weiteren Versuche, welche Herr Gaunersdorfer in der Weise austellte, dass er Keimpflanzen oder abgeschnitteue Blätter, Sprossen oder Zweige in Lithiumlösungen von sehr geringer Concentratiou (meist 0,1 bis 0,6 pro Mille schwefelsaures Lithium) setzte, ergaben, dass das Lithium schon in so geringen Mengen für die meisten Pflanzen giftig ist und mannigfache Entwickelungsstörungen hervorruft. Das Lithium wird durch deu Transpirationsstrom nach aufwärts geschafft, wie sich daraus ergiebt, dass bei Hemmung oder völligem Ausschluss der Transpiration dasselbe in den Blättern nicht nachzuweisen ist. Die Ablagerung des Lithiums erfolgt namentlich in den ausgewachsenen Blättern, mit welchen bei ihrem Vertrocknen und Abfall immer ein Theil des schädlicheu Metalles aus dem Boden und aus der Pflanze entfernt wird. Die jungen Blätter und Sprossenden, sowie die Reproductionsorgane sind durch das Fehlen der verholzten, wasserleitenden Elemente vor Schädigung, wenigstens bei geringen Concentrationen der Lösung, geschützt, indem eben Lithium in sie nicht eintritt. An Zweigen, die mit Kerbschnitten versehen waren, liess sich zeigen, dass das Lithium sich auch in querer Richtung durch die verholzte Zellwand bewegen kann. In Bezug anf die Ermitteluug der Geschwindigkeit des Wasserstroms durch Lithiumlösung ergab sich, dass bei Anwendung einer stärker concentrirteu Lösung das Lithium nach Verlauf einer gewissen Zeit in einer grösseren Höhe nachzuweisen war, als bei einer weniger concentrirten Lösuug unter sonst gleichen Bedingungen. Es lässt sich hieraus schliessen, dass das Lithium von deu verholzten Elementen zurückgehalten wird, denn das Wasser wird ja in beiden Fällen gleich weit in der Pflanze vorgedrungen sein, nur konnte es in einem Falle mehr Lithium zurücklassen, als im anderen, wo es eben weniger hatte. Schliesslich zeigten noch Versuche mit Bodenpflanzen, dass Pflanzen, die von Natur aus Lithium nicht enthalten, dasselbe in geringen Mengen im Boden ohne Schaden durch Jahre vertragen und es allmälig völlig durch die Blätter ausscheiden. F. M.

E. Verdet: Vorlesungen über die Wellentheorie des Lichts. Deutsche Bearbeitung von Dr. Karl Exner. Mit zahlreichen eingedruckten Holzstichen. (II. Bd., 3. Abth., S. 528. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die deutsche Bearbeitung ist mehrfach durch besondere Originalarbeiten (Kundt, Anomale Dispersiou etc.; Kirchhoff, Dispersiousformel; Wild, Polaristrobometer; Glan, Quincke, Wernicke etc.) ergänzt und erweitert, wie überhaupt die rein wissenschaftliche Darstellung, auf die Originaluntersuchungen gegründet, vorherrscht und der verbindende allgemeine Text nur einen verhältnissmässig geringen Raum in Anspruch nimmt.

Die letzte Lieferung umfasst die Fresnel'sche Reflexioustheorie und die Metallreflexion. (In Betreff des Aeusserlichen mag bemerkt werden, dass sich bei den Paragrapheu eine Discordanz mit dem Inhaltsverzeichniss vorfindet.) — Im Anhange ist eine Bibliographie gegeben von Malus (1808) an, die die hauptsächlichsten Arbeiten über Polarisation, totale Reflexion, Metallreflexion, elliptische Polarisation u. s. w. enthält, so weit dieselben für den vorliegenden Zweck von Wichtigkeit sind. Der Rahmen hierfür war durch das französische Werk gegeben. Für die Literatur der theoretischen Optik ist die Herausgabe dieses Werkes ein willkommener Zuwachs. Schw.

E. L. Trouessart: Catalogue des Carnivores vivants et fossiles. (Ouvrage subventionné par M. le Ministre de l'instruction publique. Extrait du Bull. Soc. d'Etudes Scient. d'Angers, 1885. Paris 1886. Chez l'Auteur.)

Vorliegender Katalog bildet den vierten Theil des von demselben Autor unternommeuen, mit grossem Fleiss bisher durchgeführten „Catalogue des Mammifères vivants et fossiles“ (= Couspectus Systematicus et Geographicus Mammalium tam viventium quam fossilium); derselbe schliesst sich den früher erschienenen Theilen in der würdigsten Weise an. Nach einer kurzen Einleitung über die Systematik der Ordnung der Fleischfresser wird zuerst die Unterorduung der Creodonta Cope (= Carnivora primigeuia Lydekker), sodann die der Carnivora fissipedia Cope (= C. viventia Lyd.) behandelt. Letztere nimmt natürlich den grössten Theil des Katalogs ein; sie umfasst alle lebenden Fleischfresser und die ihnen nahestehenden Formen der Vorzeit. Sie zerfällt nach Trouessart resp. Lydekker in zwei Tribus: Arctoidea und Ailuroidea. Erstere Tribus umfasst die Familien der Bären (Ursidae), Waschbären (Procyonidae), Marder (Mustelidae) uud Hunde (Canidae), letztere umfasst die Familien der Hyänen (Hyaenidae), Viverren (Viverridae) uud Katzen (Felidae).

In dieser Reihenfolge werden nun die Raubthiere nach Gattungen und Arten genau und übersichtlich aufgeführt. Bei jeder Art finden sich die wichtigsten Angaben über die bezügliche Literatur und über das geographische Vorkommeu. Wir können mit Befriedigung constatiren, dass auch die deutsche Literatur hierbei in ausgiebiger Weise berücksichtigt worden ist. Für Jeden, der sich specieller mit dem Studium der lebenden und fossilen Säugethiere beschäftigt, ist der vorliegende Katalog in Verbindung mit den früher erschienenen Theilen ein sehr willkommenes, fast unentbehrliches Hülfsmittel. Jeder, der einmal eine ähnliche Arbeit ausgeführt hat, wird sich zugleich bewusst geworden sein, welche Energie und Ausdauer dazu gehört. Es ist zu hoffen, dass die Fortsetzungen bald nachfolgeu werden. A. Nrg.

A. de Bary: Vorlesungen über Bacterien. 2. verbess. Aufl. (Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1887.)

Die „Vorlesungen“ verfolgeu den Zweck, in allgemein verständlicher Form einen Ueberblick über alles das zu geben, was man zur Zeit von den vielbesprochenen Bacterienfragen weiss nud meint. Dieses Ziel hat der berühmte Verfasser voll und ganz erreicht. Das Buch entspricht ebeuso durch Klarheit und Einfachheit des Ausdruckes den Anforderungen des allgemein gebildeten Laien, als es durch die Sauberkeit in der Darlegung der Thatsachen, die Schärfe des Urtheils nnd die wissenschaftliche Reserve, welche sich der Verfasser auferlegt, deu naturwissenschaftlich geschulten Leser befriedigt.

Die neue Auflage, welche der ersten schon nach einem Zeitraum von $1^1/_4$ Jahren gefolgt ist, bringt in deu Kapiteln allgemeinen Inhalts und auch in denen, welche von den saprophytischen Bacterien handeln, nur geringe Aenderungen nnd Zusätze; doch zeigen schon einige kleine Verbesserungen im Ausdruck, die hier und da angebracht sind, wie sorgfältig der Verfasser den Text revidirt hat. Eine nicht unbeträchtliche Aenderung hat der Abschnitt über den Magenparasiten Sarcina ventriculi erlitten, nnd der Anhang bringt eine Aufführung der Sarcina-Arten, wovou fünf diagnostisch gekennzeichnet werden. Wesentliche Zusätze mit Bezugnahme auf neuere Forschungen bringen die Abschnitte über den Mikrococcus der Gonorrhoe, über das Contagium der Malaria u. a. Eine vollständige Umarbeitung und Erweiterung hat dagegen der Abschnitt über das Cholera-contagium erlitten, hinsichtlich dessen der Verfasser unter Aufgeben seiner früheren skeptischen Haltung zu dem Schlusse kommt, dass Koch's Spirillum wirklich das Contagium vivum der asiatischen Cholera sei. F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 1. October 1887. **No. 40.**

Aus der überwältigenden Zahl naturwissenschaftlicher Original-Abhandlungen, welche in den Berichten der Akademien und gelehrten Gesellschaften wie in den Fachzeitschriften des In- und Auslandes veröffentlicht werden, das Wichtigste und das allgemein Interessante zusammenzutragen, war die Aufgabe, welche die „Naturwissenschaftliche Rundschau“ bei ihrer Begründung sich gestellt und seitdem zu lösen gestrebt hat. Trotz der knappesten Darstellung, trotz zum grossen Theil kleinen Satzes und trotz compressen Druckes haben sich jedoch in den sieben Viertel Jahren die Referate so angehäuft, dass wir uns gezwungen sahen, an unsere Herren Verleger die Bitte zu richten, das Blatt zu vergrössern und uns wöchentlich einen weiteren Raum zur Bewältigung des angesammelten und stetig wachsenden Materials zu gewähren. Dieser Antrag ist von den Herren Verlegern in zuvorkommendster Weise angenommen worden, und wir werden nun im Stande sein, ohne auf die das Verständniss fördernden Abbildungen verzichten zu müssen, die Berichte über die erscheinenden Original-Arbeiten sowohl schneller als auch in etwas weniger knapper Darstellung bringen und hin und wieder auch zusammenfassende Uebersichten über die Fortschritte auf einem grösseren Gebiete geben zu können. Durch die eingeführte Erweiterung hoffen wir dem uns gesteckten Ziele fortan sicherer und besser uns nähern zu können.

Es wird die „Naturwissenschaftliche Rundschau“ deshalb wöchentlich statt eines Bogens von nun an $1^1/_2$ bis 2 Bogen bringen, so dass der jetzt eintretende Preis (vierteljährlich 4 Mark) keine Erhöhung bedeutet, sondern lediglich Folge der vermehrten Bogenzahl ist.

Die Redaction.

Inhalt.

Spectroskopie. A. Grünwald: Ueber die merkwürdigen Beziehungen zwischen dem Spectrum des Wasserdampfes und den Linienspectren des Wasserstoffs und Sauerstoffs, sowie über die chemische Structur der beiden letzteren und ihre Dissociation in der Sonnenatmosphäre. S. 333.

Physik. E. H. Amagat: Erstarren von Flüssigkeiten durch Druck. S. 335.

Geologie. Angelo Heilprin: Untersuchungen der Westküste von Florida und der Okeechobee-Wildniss. S. 336.

Meteorologie. F. A. Forel: Die periodischen Aenderungen der Gletscher in den Alpen. S. 337.

Biologie. V. Hensen: Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren. S. 338.

Botanik. Th. W. Engelmann: Die Farben bunter Laubblätter und ihre Bedeutung für die Zerlegung der Kohlensäure im Licht. S. 339.

Kleinere Mittheilungen. Egbert: Elemente des von Brooks am 24. August entdeckten Kometen. S. 341. — Augusto Righi: Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit des Wismuth im magnetischen Felde. S. 341. — J. Joly: Das Schlittschuhlaufen und Prof. J. Thomson's thermodynamische Beziehung. S. 341. — C. Chree: Leitung der Wärme in Flüssigkeiten. S. 342. — G. Foussereau: Ueber die Zerlegung der unterschwefligsauren Salze durch Säuren. S. 342. — Adrian J. Brown: Notiz über die durch das Bacterium xylinum gebildete Cellulose. S. 342. — Joh. Gad: Ueber die Reactionszeit für Erregung und für Hemmung. S. 343. — Paul u. Fritz Sarasin: Ueber zwei parasitische Schnecken. S. 343. — H. Marshall Ward: Die Knötchen-Anschwellungen an den Wurzeln der Leguminosen. S. 344. — Carl Schröter: Oswald Heer. Lebensbild eines Schweizerischen Naturforschers. S. 344.

A. Grünwald: Ueber die merkwürdigen Beziehungen zwischen dem Spectrum des Wasserdampfes und den Linienspectren des Wasserstoffs und Sauerstoffs, sowie über die chemische Structur der beiden letzteren und ihre Dissociation in der Sonnenatmosphäre.

(Astronomische Nachrichten, 1887, Nr. 2797.)

Wiederholt ist die Hypothese aufgestellt und vertheidigt worden, dass die Elemente, welche mit unseren chemischen Hülfsmitteln nicht zerlegbar sind, keine einfachen Körper, sondern aus einer mehr oder weniger grossen Zahl viel einfacherer Bestandtheile zusammengesetzt seien. In erster Reihe war es die Spectralanalyse, welcher diese Hypothese ihre Argumente entlehnte, und der Umstand, dass chemische

Elemente aus einer grossen Anzahl von Linien zusammengesetzte Spectren zeigen, ferner dass diese Linien sich verschiedenen Bedingungen gegenüber verschieden verhalten, wurde ganz besonders von den Anhängern dieser Hypothese als Beweis für dieselbe herangezogen. Herr Grünwald ist auf einem anderen, und zwar auf einem „mathematisch-spectralanalytischen" Wege zu der gleichen Anschauung gelangt, und da ein Theil seiner mathematisch berechneten Beziehungen zwischen den Spectrallinien der chemischen Bestandtheile und ihrer Verbindungen durch das Experiment sich bestätigt hat, so möge das Wesentliche dieser Untersuchung, die er zunächst als vorläufige Mittheilung publicirt hat, in Kürze hier wiedergegeben werden.

An die Spitze stellt Verfasser ein Fundamentaltheorem, das er bei der mathematischen Untersuchung der Aenderungen, welche die Spectren zweier Gase bei ihrer chemischen Verbindung erleiden, gefunden, und das wie folgt lautet:

„Es sei a ein primäres chemisches Element, welches in einer gasförmigen Substanz A mit anderen Elementen chemisch verbunden ist und in einer Volumeinheit von A das Volumen $[a]$ einnimmt. Der Körper A verbinde sich chemisch mit einem Gase B zu einem dritten C. Bei dieser Verbindung gehe das Element a in einen anderen chemischen Zustand a' über, indem es sich dabei chemisch condensirt; das Volumen, welches von ihm in dem Körper C erfüllt wird, sei $[a']$, wobei der Quotient $[a']/[a]$ nach einem bekannten chemischen Grundgesetz meist eine sehr einfache, rationale Zahl ist. Dies vorausgesetzt, verhalten sich die Wellenlängen λ sämmtlicher Strahlen, welche dem Elemente a in dem Linienspectrum der freien Substanz A angehören, also von demselben ausgesendet werden, zu den Wellenlängen λ' der entsprechenden Strahlen, welche dasselbe Element in dem neuen chemischen Zustande a', in welchem es sich in der nunmehr gebundenen Substanz A der neugebildeten Verbindung C befindet, emittirt, wie die entsprechenden Volumina $[a]$ und $[a']$."

Wenn $[a] = [a']$ ist, wenn sich das Volumen eines Gases bei seiner Verbindung nicht verändert (z. B. bei der Verbindung von H mit Cl, Br, J), dann muss auch $\lambda = \lambda'$ sein. Ein Unterschied der Spectrallinien nach der Verbindung kann nur in Intensitätsänderungen liegen, die zuweilen bis zum völligen Verschwinden einzelner Linien gehen können. In der That bestehen die Spectren der Verbindungen HCl, HBr und HJ nur aus den Spectren ihrer Componenten mit charakteristischen Intensitätsänderungen.

Anders liegen die Verhältnisse bei den mit Condensation stattfindenden chemischen Verbindungen, z. B. von Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser. Bei dem Studium der Spectrallinien des H und O und bei ihrer Vergleichung mit denen des H_2O-Dampfes sind empirisch die Beziehungen gefunden worden, welche zur Aufstellung des obigen Fundamentalsatzes geführt. Es zeigte sich nämlich, dass sämmtliche Wellenlängen des zweiten, oder sogenannten zusammengesetzten Linienspectrums des Wasserstoffs sich durch Multiplication mit dem Factor $^1/_2$ in entsprechende Wellenlängen des Wasserspectrums verwandeln lassen. Dieses empirisch gefundene Verhältniss ist eine einfache Folge des obigen allgemeinen Satzes, da das modificirte Wasserstoffmolecül H' in dem Gase H_2O genau die Hälfte seines Volumens im freien Zustande einnimmt. Aus dem zur Zeit der Untersuchung noch ziemlich beschränkten Wasserspectrum abgeleitet, ergab dies Verhältniss aber weiter eine grosse Anzahl von bisher noch nicht bekannten Wasser-Linien, welche Verfasser Herrn Liveing in Cambridge zur Prüfung der Theorie mitgetheilt hat. Nach brieflichen Mittheilungen des Letzteren sind nun aus der Liste der vorhergesagten Wasserlinien bereits 58 wirklich aufgefunden, und Verfasser hofft, dass unter Anwendung passender Vorrichtungen auch noch eine grössere Reihe stärker brechbarer H_2O-Linien photographisch wird dargestellt werden können. Jedenfalls erblickt er in diesen neu aufgefundenen H_2O-Linien eine volle Bestätigung seiner Theorie.

Weiter fand Verfasser, dass die Wellenlängen des elementaren Linienspectrums des Wasserstoffs sich in zwei Gruppen, (a) und (b), derart theilen lassen, dass die Wellenlängen der einen Gruppe (a) mit dem Factor $^{19}/_{30}$, die der anderen (b) dagegen mit dem Factor $^4/_5$ multiplicirt, in entsprechende Wellenlängen des H_2O-Spectrums übergehen. Daraus folgt nach dem Fundamentalsatze, dass der Wasserstoff aus zwei primären Elementen, a und b, besteht, und bei Berücksichtigung ihrer Volumverhältnisse findet man $H = ba_4$; der Wasserstoff ist danach eine dem Ammonium NH_4 analoge Verbindung, deren Volumen bei der Dissociation in hoher Temperatur im Verhältniss von 2 : 3 sich ausdehnen wird. Der Stoff a ist der leichteste aller gasartigen Stoffe und der Stoff b ist, wenn man a als einwerthiges Element auffasst, ein dem Stickstoff ähnliches, fünfwerthiges, gasiges Element.

Auf Grund des allgemeinen Gesetzes und unter Berücksichtigung der Condensation, welche die Gase a und b erfahren, wenn sie sich zu H verbinden, hat Verfasser die Spectren der elementaren Gase a und b berechnet und hat dieselben mit den Fraunhofer'schen Linien des Sonnenspectrums wie mit den Chromosphäre-Linien verglichen. Aus den Wellenlängen der elementaren Gase a und b ergaben sich ferner auch wieder Beziehungen zu den Linien des H_2O-Spectrums und unter Benutzung dieser Verhältnisse wurden aus dem H_2O-Spectrum neue H-Linien berechnet, welche theilweise mit Sonnenlinien nahe zusammenfallen.

Einer ähnlichen Untersuchung ist das Spectrum des Sauerstoffs unterzogen worden; dieselbe führte zu folgendem Schlussergebniss: Der Sauerstoff in seinem einfachsten, molecularen Zustande ist eine Verbindung des modificirten Wasserstoffs H', welcher das zweite Wasserstoffspectrum ausstrahlt, mit einer Substanz O' zu gleichen Volumtheilen ohne Condensation. Die Substanz O' ist eine Verbindung von

4 Volumtheilen des fünfwerthigen (stickstoffähnlichen) Elementes b des Wasserstoffs in einem besonderen Zustande chemischer Condensation mit 5 Volumtheilen einer Substanz O″, welche ihrerseits wieder aus 4 Volumtheilen des primären Elements b (jedoch in einem von dem früheren verschiedenen chemischen Zustande) mit 5 Volumtheilen einer neuen, zur Zeit unbekannten, primären Substanz c besteht.

Verfasser vergleicht dann eingehend die von ihm berechneten Spectrallinien der elementaren Gase a und b mit den Sonnen-Linien und kommt zu dem Schluss, dass die Helium-Linie D_3 ($\lambda = 5874{,}9$) der Sonne dem Spectrum von b angehöre, dass somit b mit dem bisher bekannten Helium identisch und somit sein freier Zustand auf der Sonne, also auch die Dissociation des Wasserstoffs auf derselben nachgewiesen wäre. Der andere Bestandtheil des Wasserstoffs, das Gas a, muss, weil es viel leichter ist, in der äussersten Sonnenatmosphäre gefunden werden, und Verfasser sucht nachzuweisen, dass die Corona-Linie 1474 oder $\lambda = 5315{,}9$ eine Linie des a-Spectrums ist, woraus dann zu schliessen wäre, dass der primäre Bestandtheil a des Wasserstoffs mit dem „Coronium“ identisch ist.

Die nähere Begründung dieser Schlüsse ist in der Originalmittheilung zu vergleichen.

E. H. Amagat: Erstarren von Flüssigkeiten durch Druck. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 165.)

Nach der Theorie muss bei jeder beliebigen Temperatur das Erstarren eines Körpers durch hinreichend erhöhten Druck herbeigeführt werden können, wenn seine Dichte im festen Zustande grösser ist als im flüssigen. (Bei den wenigen Substanzen, welche im festen Zustande weniger dicht sind als im flüssigen, wie z. B. beim Wasser, wird umgekehrt der Erstarrungspunkt durch Drucksteigerung erniedrigt, und ihr Festwerden bei über dem Erstarrungspunkte liegenden Temperaturen durch Druckverminderung herbeigeführt.) Diese theoretische Forderung ist experimentell für das Eis und für einige geschmolzene, feste Körper nachgewiesen worden; aber bei den eigentlichen Flüssigkeiten, selbst bei solchen, die durch die Kälte sehr leicht fest werden, war es bisher noch nicht möglich gewesen, sie durch Druck allein zum Erstarren zu bringen.

Herr Amagat hat bei seinen Untersuchungen über die Ausdehnung und Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten zwischen den Temperaturen 0° und 50° eine grosse Anzahl unorganischer und organischer Körper steigenden Drucken bis über 3000 Atm. ausgesetzt, ohne dass sie Zeichen von Festwerden zeigten. Bei der Untersuchung des Zweifach-Chlorkohlenstoffs hatten sich jedoch Schwierigkeiten gezeigt, welche die Vermuthung erweckten, dass diese bisher im festen Zustande unbekannte Substanz durch den Druck erstarrt sei; Herr Amagat hat daher diese Verbindung einer besonderen Untersuchung unterzogen.

Zunächst comprimirte er die Flüssigkeit in einem Bronzecylinder, dessen oberes Ende durch einen eisernen Bolzen verschlossen war, der gleichzeitig die Verlängerung eines kräftigen Elektromagnets bildete. In der Flüssigkeit befand sich ein kleiner beweglicher Eisencylinder, der durch seine Schwere nach unten fiel, aber wenn der Elektromagnet erregt wurde, durch die Flüssigkeit hindurch angezogen wurde und gegen den Bolzen anschlug. Wurde nun der Druck auf die Flüssigkeit erhöht, so trat ein Moment ein, wo man das durch das Aufschlagen des kleinen Cylinders erzeugte Geräusch nicht mehr hörte; hingegen wurde der Schlag wieder gehört, wenn der Druck vermindert wurde. Der Druck, bei welchem das Eisen nicht mehr angezogen wurde, betrug 1500 Atm.

Hierauf wurde die Compression des Chlorkohlenstoffs in einem Stahlcylinder ausgeführt, der an der Hinter- und Vorderwand zwei Lichtlöcher hatte, durch welche man einen elektrischen Lichtstrahl hindurch senden und die Vorgänge im Inneren beobachten konnte. Der Apparat war ausserdem so eingerichtet, dass man die Temperatur durch einen Wasserstrom, durch Eis oder durch eine Kältemischung constant halten konnte. Wenn man den Druck sehr schnell erhöhte, so sah man plötzlich an der Peripherie einen Kranz von dichten und undurchsichtigen Krystallen, welche schnell die Mitte erreichten und das Licht abhielten. Steigerte man den Druck noch weiter, so blieb das Feld einige Zeit vollkommen dunkel, dann wurde es wieder hell und die Masse durchsichtig. Verminderte man nun den Druck, so sah man den Krystallfilz wieder auftreten, das Feld dunkel werden; endlich, wenn der Druck noch weiter sank, erschien das Licht wieder, die Krystalle schmolzen, verschoben sich und fielen zu Boden; sie waren also, wie es die Theorie verlangt, schwerer als der flüssige Theil der Masse.

Herr Amagat hat die Krystalle photographirt und legte seiner Mittheilung vier Bilder bei, welche deutlich gerade Parallelopipede und Octaëder erkennen lassen, die zum cubischen System gehören. Die Bestimmung des Druckes, unter dem die Erstarrung vor sich geht, ist mit einigen Schwierigkeiten verknüpft. Da sich die Flüssigkeit beim Comprimiren erwärmt, muss man langsam comprimiren, aber der Moment des Krystallisirens ist schwer zu fixiren; bei der Verminderung des Druckes kehrt sich die Erscheinung um, und man erhält den Schmelzungsdruck. Das Intervall aus diesem und dem Erstarrungsdruck engt man möglichst ein und nimmt dann das Mittel. In dieser Weise wurde festgestellt, dass der Chlorkohlenstoff fest wird:

bei	— 19°	unter	dem	Drucke	von	210 Atm.
„	0	„	„	„	„	620 „
„	+ 10	„	„	„	„	900 „
„	+ 19,5	„	„	„	„	1160 „

Mit Einfach-Chlorkohlenstoff ist bisher nur ein Versuch gemacht; bei 0° war derselbe unter einem Drucke von 900 Atm. noch nicht erstarrt.

Benzin, das bei 0° unter normalem Drucke fest wird, wurde gleichfalls untersucht; aber da ein Unfall diese Untersuchung unterbrochen hat, konnte nur festgestellt werden, dass bei 22° die Flüssigkeit zu schönen farnähnlichen Krystallen erstarrte bei etwa 700 Atm.

Man kann sich die Frage vorlegen, ob nicht für jede Flüssigkeit eine Temperatur existirt, oberhalb welcher die Erstarrung unter keinem Drucke erfolgen kann, d. h. ein kritischer Erstarrungspunkt, ebenso wie eine Temperatur zu existiren scheint, unterhalb welcher der Körper auch bei den geringsten Drucken fest bleibt. Herr Amagat hofft, später auf diese wichtigen Fragen eingehen zu können.

Angelo Heilprin: Untersuchungen der Westküste von Florida und der Okeechobee-Wildniss. (Transactions of the Wagner Free Institute of Science of Philadelphia, 1887, Vol. 1.)

Während der ersten Monate des verflossenen Jahres hatte der Verfasser im Verein mit den Herren Joseph Willcox und Charles H. Brock eine Expedition zur Erforschung der Halbinsel Florida unternommen, desjenigen Staates, der trotz seiner fast 70jährigen Zugehörigkeit zu den Vereinigten Staaten bisher noch zum grossen Theil eine Terra incognita geblieben. Die Beobachtungen erstreckten sich speciell über die Westküste der Halbinsel bis zur Mündung des Caloosahatchie, von welcher die Expedition östlich nach der Okeechobee-Wildniss abbog. In den Kreis der Untersuchungen waren vorzugsweise geographische, zoologische und geologische Beobachtungen eingeschlossen. Von allgemeinerem Interesse sind die Ergebnisse der geologischen Untersuchungen, da bis in die Neuzeit die Vorstellung allgemein verbreitet war, dass die Halbinsel das Product der Bauten von Korallenthieren sei; und wenn auch schon die neuesten geologischen Forschungen im Norden von Florida die Unzulässigkeit dieser Auffassung nachgewiesen hatten, so war sie doch für den grösseren, südlichen Theil noch in Kraft. Die nachstehende Uebersicht über die Ergebnisse der Heilprin'schen Expedition zeigt nun, dass diese Hypothese definitiv aufgegeben werden müsse. Die zoologischen Untersuchungen beschränkten sich auf die Küstenfauna und auf die Fauna der Gegend des Okeechobee-Sees; sie waren jedoch nicht sehr ergebnissreich und befriedigend; wir können uns daher hier auf die Wiedergabe der geologischen Ergebnisse beschränken, welche Verfasser in nachstehenden Sätzen zusammengefasst hat.

Der ganze Staat Florida gehört ausschliesslich den tertiären und nachtertiären Perioden der Erdgeschichte an; er repräsentirt somit den jüngsten Theil der Vereinigten Staaten.

Nirgends ist eine Spur eines Beweises zur Stütze der Theorie gefunden worden, dass die Halbinsel durch Korallen gebildet ist; im Gegentheil sprechen alle Thatsachen gegen diese Annahme; jedenfalls ist der Okeechobee-See in der normalen und gewöhnlichen Art durch Sedimentablagerung und Hebung gebildet worden; und die Thatsachen sprechen sehr entschieden dafür, dass auch jenseits des Sees und des Caloosahatchie-Flusses in den nicht untersuchten Gebietstheilen die Structur des Landes dieselbe ist, wie in den durchforschten Theilen.

Die von Korallen gebildete Landstrecke Floridas ist offenbar auf ein Randgebiet im Süden und Südosten beschränkt. Fossile Korallen kommen nur spärlich in den pliocänen und älteren tertiären Ablagerungen vor und ihr Auftreten weist nur auf sporadische Fälle von Korallenbauten hin, wie sie auch gegenwärtig an den Rändern der Riffmeere beobachtet werden.

Die im Staate repräsentirten Formationen sind das Oligocän, das Miocän, das Pliocän und das Postpliocän, die einander in regelmässiger Reihe, mit der ältesten im Norden beginnend, nach Süden folgen; sie zeigen so sehr deutlich die Richtung, in welcher die Halbinsel gewachsen ist. Die successiven tertiären Gürtel verfolgen nicht direct einen ostwestlichen Verlauf, sondern scheinen von Westen nach Nordosten gerichtet, so dass sie mehr mit der atlantischen Küstenlinie im Osten der Vereinigten Staaten übereinstimmen.

Unbestreitbar eocäne Felsen konnten bisher im Staate nicht identificirt werden; es ist aber nicht unwahrscheinlich, dass solche in den nördlichen Abschnitten vorkommen. Wie weit die älteren Formationen von jüngeren überlagert worden, und in wie weit die nördliche Hälfte des Staates an einer allgemeinen Senkung theilgenommen, die mit der Bildung der südlichen Theile zusammenfiel, bleibt noch zu bestimmen.

Die Sedimentbildung und Ablagerung scheint an diesem Theile der amerikanischen Küste eine ununterbrochene gewesen zu sein; darauf weisen der allmälige Uebergang zwischen den verschiedenen Formationen und das Fehlen breiter Trennungslinien in der Fauna hin.

Die Schichten sind, so weit dies hat festgestellt werden können, nahezu horizontal oder nur unter sehr kleinem Winkel geneigt. An keiner Stelle konnten zwei Formationen zweifellos über einander lagernd nachgewiesen werden, ausser in den Fällen, wo die eine das Postpliocän ist.

Keine bedeutendere Störung oder eine solche, die merklich auf die Felsenmassen reagirt hätte, scheint das Gebiet von Florida seit der ersten Bildung des jetzigen Staates in der älteren Tertiärperiode heimgesucht zu haben. Die Hebung der Halbinsel, besonders ihrer südlicheren Theile, scheint sehr allmälig erfolgt zu sein, nach der vollkommenen Erhaltung der meisten Fossilien und nach den normalen Stellungen zu urtheilen, welche viele Species noch haben.

Die nördliche Hälfte repräsentirt zum grossen Theil eine Tiefsee-Formation, während die südliche Hälfte charakterisirt ist durch Ablagerungen aus seichtem Wasser. Es scheint also, dass vor der schliesslichen Erhebung ein grosser Theil der Halbinsel, namentlich ihre südliche Hälfte, eine lange Zeit hin-

durch eine untergetauchte Ebene gebildet hat, deren seichtes Wasser sehr günstig war für die Entwickelung eines reichen Thierlebens und die Anhäufung sowohl von Riffhauten wie von grossen Austernbänken gestattete. Die jetzige, vom Meere bedeckte Ebene im Westen der Halbinsel ist ein Abbild dieser Zustände. In den südlicheren Theilen der Halbinsel existirten während der Pliocänperiode Süsswasserströme und also auch trockenes Land; dafür spricht das Zusammenvorkommen von Meeres- und Flussmollusken in den Ablagerungen des Caloosahatchie.

Die jetzige Küstenfauna ist zweifellos durch eine Reihe von Entwickelungs-Umgestaltungen aus den vorangegangenen Faunen der pliocänen und miocänen Perioden derselben Gegend entstanden, und die unmittelbaren Vorfahren vieler lebender Formen, die sich nur wenig von diesen in ihren Art-Charakteren unterscheiden, können unter den pliocänen Fossilien des Caloosahatchie erkannt werden.

Höchst interessant war die Constatirung der Thatsache, dass in der Sarasota-Bucht, in einem theilweise verhärteten, eisenhaltigen Sandstein, der sich kaum über das Meer erhebt, an einer vom Wasser ausgewaschenen Stelle Reste eines Menschenskelettes liegen. Das meiste, mit Einschluss des Schädels, war bereits entfernt, doch konnte Verfasser im Muttergestein noch die Lage des Fehlenden erkennen. Zwei vollständig in Limonit verwandelte Wirbel konnten losgelöst werden, die Herr Leidy als wahrscheinlich letzten Rücken- und ersten Lendenwirbel bestimmt hat. Leider fehlten alle Daten zu einer Altersbestimmung dieser Menschenreste, indem weder Fossilien noch stratigraphische Merkmale in dem eisenhaltigen Sandstein gefunden werden konnten. Herr Heilprin vermuthet, dass hier vielleicht ein sehr alter Fund von Menschenresten aus der Tertiärzeit vorliege.

F. A. Forel: Die periodischen Aenderungen der Gletscher in den Alpen. (Jahrbuch d. Schweiz. Alpenclubs. 1887, Bd. XXII, S. 1.)

Seit einer Reihe von Jahren (1881) hat Herr Forel in verschiedenen Zeitschriften über das Zurückweichen und Vorschreiten der Gletscher Beobachtungen veröffentlicht, zuerst in Echo des Alpes, XVII, p. 2, später in dem Jahrbuch des Schweizer Alpenclubs, und sind nebenher auch gesonderte Arbeiten über denselben Gegenstand von ihm namentlich in den Archives des sciences physiques et naturelles erschienen. Da es für manchen Leser vielleicht Interesse hat, den Ueberblick über die Literatur zu besitzen, geben wir denselben ganz kurz: 1881: Archiv. sciences phys. (3) VI, 5 bis 39, 235 bis 236; 1882: Jahrb. d. Schweiz. Alpencl. XVII; Philosoph. Mag. (5) XIV, 238 etc.; 1883: Arch. sciences phys. (3) IX, 323; Jahrb. d. schweiz. Alpencl. XVIII, 251; 1884: Arch. sciences phys. (3) XII, 70 bis 82; 1885: Bull. de la Société Vaudoise, XX, Nr. 91; 1886: Jahrb. d. Schweiz. Alpencl. 1885, XX, 281 (cf. auch Vitesse du grand glacier de l'Aar Bull. Soc. Vaud. Nr. 93). Diese Arbeiten sind vielfach in anderen Journalen erwähnt und enthalten schon einige der im Folgenden wiedergegebenen Anschauungen.

In dem vorliegenden siebenten Berichte, der Beobachtungen aus dem Jahre 1886 enthält, erörtert Herr Forel zuerst die allgemeinen Verhältnisse, indem er die Frage: Welches ist der normale Zustand des Gletschers? zu beantworten sucht. Man wird geneigt sein, einen mittleren Zustand zwischen der grössten und geringsten beobachteten Länge als normal anzunehmen. Da aber nicht die Abschmelzung in erster Reihe, sondern die Bewegungsgeschwindigkeit der maassgebende Factor ist, trifft dieses nicht zu. Denn wenn die Fortbewegung eine starke ist, wird selbst bei grosser Abschmelzung ein Vordringen des Gletschers stattfinden, während in anderen Jahren bei Verlangsamung der Bewegung diese Abschmelzung den Gletscher verkürzen muss; die Beobachtungen von 1880 an ergaben dies durchweg als Ursache des Rückganges. Ganz besonders auffällig ist dies bei den Gletschern mit starkem periodischem Vorschreiten, dem Defdoraki-Gletscher im Kaukasus und Vernagt im Oetzthal, es findet aber in abgestufter Weise auch bei den übrigen Gletschern statt, und geben hierfür die Gletscher von Zigiorenove (Val d'Hérens), Bossons (Chamounix), Fée (Saasthal), oberer Grindelwaldgletscher sich abstufende Beispiele.

Der Vernagt ferner, seit 1825 in Rückgang, fing 1840 an, schnell vorzuschreiten. 1845 war er 1300 m vorgegangen (zuletzt 10 m in 24 St.), so dass er bekanntlich das Thal absperrte; 1848 wurde die Bewegung langsamer und der Rückzug begann, so dass die Periode der Vorwärtsbewegung 8 Jahre, die der Abnahme 40 (bis heute) umfasst. Aehnliches fand 1600, 1677, 1772 und 1822 statt. Beim Defdoraki-Gletscher steigerte sich das Vorschreiten öfters bis zum Gletscherbruch (1776, 1785, 1808, 1817, 1832); das starke Vorschreiten 1842, 1855, 1867 führte nicht bis zu dieser plötzlichen Loslösung des vorderen Gletscherrandes. (Die Verhältnisse des Defdoraki-Gletschers sind ausführlich besprochen: Schwalbe, Z. d. V. d. öst. A.-V. 1879, 46, und ist dort auf einige Ursachen des Anwachsens hingewiesen.) In abgeschwächtem Maasse findet nun das schnellere Vorschreiten bei den übrigen Gletschern statt, wenn sie anwachsen; bei Vermehrung des Firns findet Vergrösserung der Dicke und Anwachsen der Geschwindigkeit statt, es gleicht also das Vordringen der Gletscher dem temporären Anschwellen eines Stromes, das übrigens bei den Gletschern zweiter Ordnung kaum merklich ist. Eine Periode umfasst nun die Entwickelung zwischen zwei Minimis. Sie beginnt mit der Phase des Anwachsens, der die der Abnahme folgt (crue, décrue).

Das Wachsthum geht in der Weise vor sich, dass, nachdem die Dicke des Firns sich vermehrt hat, der Gletscher selbst an Dicke zunimmt und zwar vom oberen nach dem unteren Theile zu, hierauf folgt Vermehrung der Breite, indem neue Seitenmoränen gebildet werden; nun folgt das Vorschreiten mit einer

Stirnmoräne, als letztes Symptom. Die ersten Vorstadien (prodromische Entwickelung) können mehrere Jahre umfassen, sind aber schwer zu beobachten, während die Verlängerung leicht zu beobachten ist. Diese ist also ein Zeichen der vermehrten Gletscherthätigkeit und es kann sehr wohl im unteren Theile noch ein Rückschreiten stattfinden, während im oberen bereits das beginnende Anwachsen sich bemerklich macht. Einige Gletscher der Alpen zeigen jetzt schon prodromische Thätigkeit, wie der von Grindelwald (seit 1882), ohne dass ein Vorschreiten bisher eingetreten ist. Bei den meisten Gletschern sind diese Perioden nicht bekannt. Das Maximum des Vorschreitens ist für 28 Gletscher zwischen 1830 und 1871 bestimmbar gewesen. In der Ruheperiode, der Periode des Abnehmens, ist der Gletscher nicht vollständig bewegungslos, sondern besitzt an den Enden nur eine sehr langsame Bewegung; in den oberen Theilen kann, wie beim Rhonegletscher 1874 bis 1886, die Bewegung noch ziemlich beträchtlich sein. Diese Periode kann sehr lange dauern, 40 Jahre und mehr.

Nachdem der Verfasser die verschiedenen Phasen des Anwachsens und Abnehmens noch einmal hervorgehoben, giebt er eine Chronik der Gletscher 1886. Hiernach sind 40 Gletscher im Zustande des Anwachsens (Hochfluth) und 5 im Vorbereitungszustande dazu (Gorner Findelen, Moutminé, Gauli, unterer Grindelwald, Rosegg). Unter den vorschreitenden Gletschern mag genannt werden der Gletscher Zigiorenove, von Trient, von Argentières und die Moutblancgletscher, von Pièce, Fée. Auch bei den Pyrenäengletschern zeigen sich Anzeichen eines bevorstehenden Wachsthums. Schw.

V. Hensen: Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren. (V. Bericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Kiel 1887.)

Diese ebenso wichtige als anregende interessante Untersuchung ist als der erste Vorstoss auf ein völlig unbekanntes Gebiet zu betrachten, daher, wie häufig in solchem Falle, durch die neu eingeführte Methodik, die den Nachfolgern die Wege weist, wichtiger als die positiven in ihr enthaltenen Resultate, welche in einem irgendwie erschöpfenden Umfange zu gewinnen die Arbeitskraft des Einzelnen bei weitem übersteigen würde.

Was Hensen hier als Plankton bezeichnet, ist der allen Zoologen und Botanikern wohlbekannte „Auftrieb", die Gesammtheit jener kleinen, meist sogar mikroskopisch kleinen Organismen, welche willenlos im Wasser treibend, wenigstens ohne Mittel, Strömungen und stärkere Eigenbewegungen des Wassers zu überwinden, die Meere und Süsswasserbecken aller Zonen in zahllosen Schaaren erfüllen. Insofern als diese Welt im Kleinen in letzter Instanz das Nahrungsmaterial für alle übrigen Bewohner des Wassers, insbesondere für die auch im menschlichen Haushalt so wichtigen Fische liefert, ist die Kenntniss ihrer Lebensbedingungen nicht nur wissenschaftlich, sondern auch praktisch von der höchsten Wichtigkeit. Und nichts Geringeres als diese will die vorliegende Untersuchung zum ersten Male ergründen. Die schwer wiegende Frage: wo kommt das Plankton her? wo geht es hin? wird hier nicht nur aufgeworfen, sondern auch zu lösen versucht, oder, um uns präciser auszudrücken, es wird der Weg gezeigt, auf welchem sie in langem und andauerndem Zusammenwirken Vieler ihrer Lösung nahe gebracht werden kann.

Der erste Schritt dazu ist naturgemäss die quantitative Bestimmung des Planktons überhaupt und seiner einzelnen Bestandtheile in einem bestimmten Meeresabschnitte und der Wechsel in demselben während einer bestimmten Zeit. Die mannigfaltigen und complicirten Apparate, welche Herr Hensen zur Lösung dieser Aufgabe ersonnen hat, welche auch den entferntesten Möglichkeiten gerecht zu werden, auch die unbedeutendsten Fehlerquellen zu vermeiden bestrebt sind, können hier natürlich auch nicht einmal andeutungsweise aufgeführt werden, stellen in ihrer Gesammtheit aber dem Scharfsinn und der Erfindungsgabe der Kieler Physiologen wieder ein glänzendes Zeugniss aus. Herr Hensen wusste nicht nur die gewöhnlichen Oberflächennetze, mit denen das Plankton gefischt wird, so zu modificiren, dass er die Grösse der durchfischten Oberfläche und das Volumen der in einem gegebenen Zeitabschnitte durch das Netz filtrirten Wassermasse genau bestimmen konnte, sondern er machte es auch möglich, indem er unter bestimmten Vorsichtsmaassregeln das Netz senkrecht vom Grunde zur Oberfläche zog, die Wassermasse in verticaler Richtung zu durchfischen und so jedesmal von einer Wassersäule, deren Höhe gleich der Tiefe des Wassers, deren Querschnitt gleich der Netzöffnung war, den Gesammtgehalt an Plankton kennen zu lernen. Letztere Neuerung ist für die hier zu erstrebenden Schlüsse besonders wichtig, da die Verbreitung des Planktons an der Oberfläche des Meeres zu einer bestimmten Zeit niemals einen Schluss auf den Gesammtinhalt des Wasserbeckens überhaupt zulassen wird. Nachdem der Fang dann ausgespült und meist mit Pikrinschwefelsäure abgetödtet war, wurde zur eigentlichen Zählung geschritten, deren Methodik im Wesentlichen der der Blutkörperchenzählung nachgebildet war. Einige Cubikcentimeter des conservirten Fanges wurden auf eine bestimmte Verdünnung gebracht und der Inhalt einer geringen Quantität dieser Verdünnung dann auf grossen, mit eingeritzten engen Parallellinien versehenen Glasplatten einer wirklichen Zählung unterworfen.

Die auf diesem Wege durch fortgesetzte mühsame Arbeit mehrerer Jahre gewonnenen Resultate bestehen eigentlich nur in einer grossen Anzahl sehr ausführlicher Tabellen, aus denen sich allgemeinere Schlussfolgerungen bis jetzt nur wenig ziehen lassen. Wer aber deshalb die darauf verwendete Mühe und Arbeit für übel angebracht halten wollte, der vergesse nicht, dass gerade bei der Complication der Lebensbedingungen dieser kleinen und kleinsten

Lebewesen und unserer völligen Unbekanntschaft mit denselben nur das langjährige Zusammenwirken vieler geschulter Kräfte zum Ziele führen kann, dass dafür aber wieder eine Untersuchung, welche wie die Hensen'sche diesen den Weg zeigt, den sie zu gehen haben, wieder die nothwendige Vorbedingung ist.

Jedenfalls geht aber schon jetzt aus den Hensen'schen Untersuchungen mit Sicherheit hervor, dass der Kreislauf organischer Substanz in dieser Welt im Kleinen ein verhältnissmässig ungeheurer ist. Hensen berechnet die „Jahresproduction" auf einen Quadratmeter Oberfläche auf nicht weniger als 150 g organische Substanz, von denen der Löwenantheil allerdings den Dinoflagellaten und Diatomeen zukommt. Allein die Ceratien, welche den in dem genannten Raume lebenden Copepoden zum Opfer fallen — sie machen ihre Hauptnahrung aus —, repräsentiren im Laufe eines Jahres etwa 133 g organische Substanz. Ueber das Verhältniss der einzelnen Bestandtheile des Planktons zu einander ist allerdings noch wenig Sicheres eruirt worden, jedenfalls aber steht das Eine schon jetzt fest, dass den Diatomeen die Bedeutung als Nahrung für die grösseren Planktonformen, die ihnen bisher allgemein zugeschrieben wurde, keineswegs zukommt. Eher gilt dies für ihre Sporen, welche ebenso wie die der Dinoflagellaten etc. im Plankton nicht oder nur in verschwindender Menge vertreten sind, daher vielleicht zu Boden sinken und hier eine wichtige Nahrungsquelle für die Tiefseebevölkerung bilden. Auch das zeitweilige vollständige Verschwinden mancher Formen aus dem Plankton kann nur mit solchen Fortpflanzungsverhältnissen zusammenhängen, deren nähere Kenntniss uns aber noch durchaus abgeht. J. Br.

Th. W. Engelmann: Die Farben bunter Laubblätter und ihre Bedeutung für die Zerlegung der Kohlensäure im Licht. (Botanische Zeitung, 1887, Jahrg. 45, S. 394.)

Betrachtet man die Vertheilung der rothen und grünen Algen auf die verschiedenen Tiefenzonen des Meeres, so findet man, dass grüne Formen mit zunehmender Tiefe am frühesten verschwinden, solche aber, deren Farbe roth ist, zuletzt. Diese Thatsache hat Herr Engelmann bereits vor einigen Jahren auf den Umstand zurückgeführt, dass in den Pflanzen das zur eigenen Farbe des assimilirenden Blattfarbstoffes complementäre Licht, also für grüne Zellen das rothe, für rothe das grüne Licht, das bei der Zerlegung der Kohlensäure wirksamste sei. Da nun in die klare, blaue Fluth des Meeres die grünen, blauen und violetten Strahlen tiefer eindringen als die rothen, ist es ganz natürlich, wenn dort, wo das einfallende Licht der rothen Strahlen beraubt ist (was übrigens auch z. B. in blauen und grünen Grotten der Fall ist), die rothen Formen im Kampf ums Dasein über die grünen den Sieg davontragen.

In jedem Falle folgte aus der Thatsache, dass viele Rothalgen und Diatomeen dauernd leben und gedeihen unter ausschliesslichem Einfluss von Licht, welches der weniger brechbaren Strahlen so gut wie völlig entbehrt, dass hier die stärker brechbaren Strahlen es sein müssen, welche die Zerlegung der Kohlensäure bewirken. „Hiermit wiederum war gleichzeitig bewiesen, dass weder die rothen Strahlen für das Gedeihen von Pflanzen überhaupt unentbehrlich sind, wie u. A. Paul Bert wollte, noch auch, dass das Vermögen, Kohlenstoff im Lichte zu assimiliren, wie noch vielfach behauptet wird, das Privilegium des grünen Farbstoffs ist, welcher mit den aus den grünen Zellen extrahirbaren Chlorophyllfarbstoffen (Kyanophyll von G. Kraus, Chlorophyllin von Timiriazeff, Reinchlorophyll von Tschirch u. s. w.) die grösste Uebereinstimmung zeigt, oder gar, wie durch Reinke plausibel zu machen versucht wurde, das besondere Vorrecht einer hypothetischen Atomgruppe des Chlorophylls ist, welche sich durch starke Absorption der zwischen den Streifen B und C des Spectrums liegenden Strahlen auszeichnet." Es lieferten vielmehr die erwähnten Thatsachen eine Stütze für den Satz, den Herr Engelmann durch vergleichende Messungen der Absorptionsgrössen und der assimilatorischen Wirkung bei grünen, braunen, rothen und blaugrünen Zellen näher begründen konnte, dass Absorption und Kohlensäure zerlegende Wirkung des Lichts in den Chromophyllkörpern der Pflanzen im Allgemeinen einander proportional sind.

Es liess sich nun erwarten, dass eine Untersuchung der braunen, rothen oder purpurfarbenen assimilirenden Laubblätter, wie sie bei Landpflanzen periodisch oder constant auftreten, zu entsprechenden Resultaten führen würde. Da hier nämlich die Färbung meist von im Zellsaft gelösten Farbstoffen herrührt, welche das Chlorophyll bloss maskiren, so muss sie überall da, wo das Licht nur durch sie hindurch zum Chlorophyll gelangen kann, vermöge ihrer electiven Absorption eine ähnliche Rolle spielen, wie das blaue Seewasser bei submersen Pflanzen, und falls die Farbstoffe gewisse Strahlengruppen ganz oder fast ganz zu verschlucken im Stande sind, muss sich ergeben, welche Wellenlängen in solchem Falle an der assimilatorischen Wirkung unbetheiligt sind. Eine genaue optische Untersuchung der betreffenden Chromophyllkörper musste auch zu werthvollen Aufschlüssen über das Verhältniss zwischen Absorption und assimilirender Wirkung führen. Herr Engelmann hat sich bei den zu diesen Zwecken angestellten Untersuchungen des von ihm erfundenen Mikrospectralphotometers bedient, welches eine gesonderte quantitativ-spectralanalytische Untersuchung der in den Blattzellen neben einander vorhandenen Farbstoffe gestattet.

Indem wir die durch eine schöne Tafel erläuterten speciellen Ausführungen des Herrn Verfassers über die Vertheilung der meist purpurrothen Farbstofflösung im Blattgewebe übergehen (dieser Gegenstand ist auch kürzlich von Herrn Hassack, Bot. Centralbl., 1886, Nr. 48 bis 52, erörtert worden), heben wir nur hervor, dass dieselbe in zahlreichen Fällen eine derartige ist, dass „fast buchstäblich kein einziges Chloro-

phyllkorn des Blattes, ja sämmtlicher Blätter der ganzen Pflanze, zu keiner Zeit des Lebens, von keiner Seite her Licht erhält, das nicht zuvor durch rothen Zellsaft gegangen wäre. Hier lebt also die ganze Pflanze fortwährend wie hinter einem rothen Schirm". (Acbyranthes Verschaffelti, Iresine Lindenii, manche Coleusformen.) Derartige und diesem Zustande nahe kommende Fälle (Blutbuche, Berberis atropurpurea etc.) sind für die vorliegende Untersuchung natürlich von besonderem Gewicht. Obgleich nun bei den betreffenden Pflanzen die Gesammtenergie der zum Chlorophyll dringenden Strahlen eine bedeutende Schwächung erleiden muss, so lässt doch die kräftige Entwickelung, welche die Pflanzen im Allgemeinen nehmen, erkennen, dass ihre Assimilationsenergie keineswegs vermindert ist. Dass dies nicht auf einer besonders vortheilhaften Anordnung der Chlorophyllkörner oder irgend einer abweichenden Beschaffenheit derselben beruht, lehrt der Vergleich mit den verwandten nicht buntblätterigen Arten.

Bei allen untersuchten Pflanzen konnte festgestellt werden, dass die grünen Strahlen durch die Farbstofflösung am stärksten absorbirt werden, während die rothen ausgezeichnet, die blauen und violetten verhältnissmässig gut durchgelassen werden. „Während das Roth von der äussersten Grenze des Sichtbaren bis etwa zur Wellenlänge 0,65 ganz oder nahezu ungeschwächt durchdringt, und auch vom Orange bis λ 0,60 durchschnittlich weniger als 10 Proc. verschluckt wird, nimmt die Lichtstärke im Gelb und Gelbgrün mit sehr rasch wachsender Geschwindigkeit ab, erreicht bei etwa λ 0,55 das absolute Minimum (meist zwischen 10 Proc. und 30 Proc., oder noch unter 10 Proc.), um im Blaugrün und Blau alsbald wieder so steil zu steigen, dass sie schon bei F (λ 0,486) in der Regel über 50 Proc. misst und im Indigo und Violett noch viel höhere Werthe (über 80 Proc.) erreicht." Mithin werden diejenigen Strahlen am besten durchgelassen, welche das Chlorophyll am stärksten absorbirt, nämlich Roth, Blau und Violett. Das Maximum der Absorption in der Farblösung fällt hingegen genau oder fast genau mit dem Minimum der Absorption im Chlorophyll zusammen. Die assimilatorische Thätigkeit der Chlorophyllkörner wird, wie oben bereits erwähnt, hierbei nur wenig benachtheiligt. „Dies würde nicht der Fall sein, wenn die ältere Meinung richtig wäre, dass hauptsächlich die gelben Strahlen die assimilatorische Arbeit leisten." Denn diese Strahlen werden durch den rothen Zellsaft stets bedeutend geschwächt und gelangen nur in geringen Mengen zu dem assimilirenden Chlorophyll. Andererseits lässt die vergleichsweise sehr geringe Schwächung der blauen und violetten Strahlen die Ansicht begründet erscheinen, dass auch die stark brechbaren Strahlen an der assimilirenden Thätigkeit der grünen Zellen wesentlich betheiligt sind, — eine Anschauung, die bekanntlich von den Herren Reinke, Timiriazeff u. A. nicht getheilt wird. Freilich ist die Energie der stark brechbaren Strahlen im Vergleich zu derjenigen der rothen Strahlen nur gering, aber dieser Nachtheil wird durch die stärkere Absorption derselben im Chlorophyll nahezu oder völlig compensirt. Auch ist es bemerkenswerth, dass alle Abweichungen von der gewöhnlichen purpurrothen Farbe, welche der Zellsaft buntblätteriger Pflanzen aufweist, im Sinne einer Verstärkung des Blau statt zu haben scheinen.

Es verdienen nun noch diejenigen Fälle eine Besprechung, in denen die bunte Blattfärbung nicht von der Anwesenheit eines besonders gefärbten Zellsafts herrührt, sondern von der abweichenden, nicht grünen Färbung der assimilirenden Chromophyllkörper. In diesen Fällen ist die Farbe ausnahmslos hell, und zwar rein gelb oder gelbgrün, mit allen Uebergängen vom reinen Gelb bis zum typischen Chlorophyllgrün. Hieraus ist zu schliessen, dass die grüne Färbung der Pflanzenwelt im Allgemeinen nicht von einem einzigen Farbstoff bedingt ist, sondern von einem Gemisch mehrerer Farbstoffe. Die spectroskopische Untersuchung lässt häufig die Annahme von bloss zwei solchen Farbstoffen genügend erscheinen, eines gelben, welcher Roth, Orange, Gelb sehr wenig, Blau sehr stark absorbirt (Xantophyll) und eines grünen, der durch starke Absorption des Roth und auch des Orange bei geringer Schwächung des Blau gekennzeichnet ist (Kyanophyll, Chlorophyllin, Reinchlorophyll). In anderen Fällen muss jedoch noch die Anwesenheit eines dritten Farbstoffs angenommen werden, dessen spectroskopische Eigenschaften die des „Chlorophyllans" zu sein scheinen.

Um die Assimilationsfähigkeit des gelben Chromophylls zu prüfen, untersuchte Herr Engelmann die goldgelbblätterige Varietät des Hollunders (Sambucus nigra), die an einem und demselben Strauch alle Uebergänge von rein grünen zu rein gelben Blättern zeigt. Messungen der Absorption in rein gelben Zellen lehrten, dass zwar keineswegs ein reines „Xantophyll" als Ursache der Gelbfärbung anzusehen ist, aber doch ein Gemisch, das von der grünen Componente, dem „eigentlichen" Chlorophyll (und auch vom Chlorophyllan) nur wenig enthält. Die Vermuthung, dass das eigentliche Chlorophyll an der Kohlenstoffassimilation der gelben Blätter nur schwach betheiligt sei, hat nun eine festere Stütze gewonnen, denn die Untersuchungen mittelst der Bacterienmethode lieferten den Beweis, dass im weissen Licht die gelben Zellen in der That Sauerstoff ausschieden, freilich weit weniger als die grünen, was nicht verwundern kann, weil die gelben Zellen überhaupt weniger Licht als die grünen absorbiren und besonders alle Strahlen von grosser lebendiger Kraft (Roth bis Gelbgrün) gut durchlassen. Somit haben auch die Pflanzen mit nichtgrünen Chlorophyllkörnern ergeben, dass die Anschauung von der ausschliesslichen Assimilationsfähigkeit des grünen Chlorophylls verlassen werden muss, und dass bei diesen wie bei den durch besondere Farbstoffe buntgefärbten, und bei den im grünen Meerwasser lebenden Pflanzen die Assimilation mit der jedesmaligen Absorption gleichen Schritt hält. F. M.

Egbert: Elemente des von Brooks am 24. August entdeckten Kometen. (Nature 1887, Vol. XXXVI, p. 431 und 454.)

Herr W. R. Brooks zu Phelps hat am 24. August um 20 h. 53 m. (Greenw. Zeit) einen Kometen in R. A. 8 h. 33 m. Decl. $+29^0$ entdeckt. Aus den Beobachtungen desselben am 26., 28. und 30. August hat Herr Egbert folgende Elemente vorläufig berechnet:

$$T = 1887 \text{ October } 6{,}48 \text{ (Greenw.)}$$
$$\pi - \Omega = 63^0\,18'$$
$$\Omega = 84^0\,33',$$
$$i = 44^0\,10'$$
$$\log q = 0{,}08718.$$

Diese Elemente zeigen eine grosse Aehnlichkeit mit denen des periodischen Olbers'schen Kometen vom Jahre 1815.

Augusto Righi: Ueber die Wärmeleituugsfähigkeit des Wismuth im magnetischen Felde. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1887, Ser. 4, Vol. III (1), p. 481.)

Zur selben Zeit, als Herr Leduc die jüngst mitgetheilte (Rdsch. II, 269) Untersuchung über den Einfluss des Magnetismus auf die Wärmeleitung des Wismuth der Pariser Akademie übersandte, hat Herr Righi der Accademia dei Lincei die nachstehende, vorläufige Mittheilung zugehen lassen:

Ich habe vor einiger Zeit nachgewiesen, dass der Einfluss des Magnetismus im Wismuth eine sehr bedeutende Aenderung des elektrischen Widerstandes erzeugt, und dass gleichzeitig in diesem Metalle das Hall'sche Phäuomen (die Ablenkung der Stromlinien in einer Platte) mit sehr grosser Intensität auftritt. Einige Physiker haben diese Thatsachen bestätigt, welche daher als für die Wisseuschaft gewonnen betrachtet werden können; andere habeu jüngst weitere, besondere Eigenthümlichkeiten des in das magnetische Feld gebrachten Wismuth gefunden.

Der Zusammenhang, welcher zwischen der Elektricitäts- uud der Wärmeleitung zu bestehen scheint, veranlasste mich zu untersuchen, ob auch die thermische Leitungsfähigkeit des Wismuth durch den Einfluss des Magnetismus verändert werde. Die Untersuchung bietet aber sehr grosse Schwierigkeiten, welche ich erst jetzt glaube überwunden zu haben, Dank einer besonderen Anordnung der thermoelektrischen Paare und mit Hülfe anderer besonderer Kunstgriffe.

Während ich noch meine Untersuchung fortsetze, halte ich es für angezeigt, von dem bisher in zweifelloser Weise erhaltenen Resultat Rechenschaft zu geben.

Ich habe feststellen können, dass in der That die Leitungsfähigkeit eines Wismuth-Stabes, der in äquivarialer Richtung zwischen die Pole eines Elektromagnets gebracht ist, beträchtlich abnimmt, wenn man das magnetische Feld herstellt. In einem Felde von der Intensität 4570 Einheiten (C. G. S.) etwa war das Verhältniss zwischen der Leitungsfähigkeit k' des der Wirkung des Magnetismus ausgesetzten Wismuth zur gewöhnlichen Leitungsfähigkeit k desselben Stückes $k'/k = 0{,}878$.

Ein Stück Wismuth, das in gleicher Weise aus dem zuerst benutzten Barren hergestellt war, und in dasselbe magnetische Feld gebracht wurde, zeigte eine Aenderung des elektrischen Widerstandes, die nahezu der Aenderung der Wärmeleitungsfähigkeit entspricht. Nennen wir r den Widerstand des Wismuthstückes unter normalen Verhältnissen und r' den Widerstand, den es hat, wenn es sich im magnetischen Felde befindet, so war $r/r' = 0{,}886$.

Diese Resultate müssen als annähernde betrachtet werden; wenn die Untersuchung beendet sein wird, werde ich die genaueren Resultate gebeu, die zu erhalten ich auf dem Wege bin, uud ich werde eingehend die benutzten Apparate beschreiben, wie die Art, in welcher die Versuche ausgeführt sind.

J. Joly: Das Schlittschuhlaufen und Prof. J. Thomson's thermodynamische Beziehuug. (The Scientific Proceedings of the Royal Dublin. Society, 1887 [N. S.], Vol. V, p. 453.)

Prof. Thomson's thermodynamische Beziehuug zwischen Druck, Temperatur und Volumen sagt aus, dass bei einer Substauz, wie das Eis, bei welcher die Zufuhr einer bestimmten Wärmemenge eine Volumvermiuderung herbeiführt, der Schmelzpunkt sich erniedrigt, wenn der Druck erhöht wird.

Zu den vielen physikalischen Erscheinungen, welche iu diesem Gesetze ihre Erkläruug finden, gehört nach Herrn Joly auch das Schlittschuhlaufeu, das heisst die freie Beweglichkeit auf dem Eise, und zum grossen Theil das Fassen des Schlittschuhs.

Der Druck unter dem Rande eines Schlittschuhs ist sehr gross. Das Blatt ruht nur mit einer kurzen Strecke seiner Krümmung und bei glattem Eise nur mit einer unendlich dünnen Linie auf, so dass der entstehende Druck sehr gross ist. Dieser Druck veranlasst die theilweise Verflüssigung des Eises uuter dem Schlittschuh, uud das Eindringen oder Fassen folgt naturgemäss; die Tiefe des Eindringens wäre ungefähr ein Maass für die Tiefe, bis zu welcher die Verflüssigung stattgefunden. Indem das Blatt einsinkt, erreicht es eine Schicht, wo der Druck nicht mehr im Stande ist, den Schmelzpuukt unter die Temperatur der Umgebung zu erniedrigen. Berechnet man nun den Druck für diese Stellung, wenn die tragende Fläche $^1/_{50}$ Quadratzoll beträgt, indem man annimmt, dass das Gewicht des Läufers 140 Pfund sei und dass keine anderen Kräfte auf das Eisen einwirken, so erhält man einen Druck von 7000 Pfund auf den Quadratzoll, und dieser reicht aus, den Schmelzpunkt auf $-3{,}5^0$ C. zu bringen. Bei sehr kaltem Eise wird der Druck sehr bald unwirksam werden, so dass dem Eisen das Fassen zu schwierig sein wird, was den Schlittschuhläufern wohl bekannt ist. Bei sehr kaltem Eise werden hohlgekehlte Schlittschuhe vortheilhaft sein.

Diese Erkläruug des Schlittschuhlaufens nimmt an, dass der Läufer auf einer dünnen Wasserhaut hiugleitet, indem sich das Eis in Wasser verwandelt, wo der Druck am stärksteu ist, und dieses sich unter dem Eisen beständig bildende Wasser nimmt wahrscheinlich wieder feste Form an, wenn der Druck verschwindet. An die Stelle der Reibung von festen Körpern tritt das Scheeren einer Flüssigkeit, und da der hierbei entstehende Widerstaud proportional ist der scheereuden Fläche, so wird die Temperatur, bei welcher der Läufer das nothwendige Fassen erzielt, um sich vorwärts zu treiben, diejeuige sein, welche die grösste Freiheit der Bewegung gestattet. Andere Erscheinuugen, wie das Aufreissen uud Zermalmen, begleiten zwar die Bewegung des Schlittschuhläufers, aber diese müssen die freie Beweglichkeit beschräuken; die Thatsache, dass diese Erscheinungen die freie Bewegung des Läufers begleiteten, kann als Beweis gegen die populäre Auffassung betrachtet werden, dass die Möglichkeit des Schlittschuhlaufens ausschliesslich der Glätte des Eises zugeschrieben werden muss. Es ist ganz sicher, dass Schlittschuhlaufeu auf einer glatten Substanz, wie zum Beispiel Tafelglas, unmöglich sein würde, wenn dabei die Oberfläche aufgerissen würde. Andererseits kann man bemerken, dass Schlittschuhlaufen auf sehr rauhem Eise wohl möglich ist.

C. Chree: Leitung der Wärme in Flüssigkeiten. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, Nr. 254, p. 300.)

Die Untersuchung der Wärmeleitung in Flüssigkeiten ist so vielen Schwierigkeiten ausgesetzt, dass jede neue Aufnahme derselben unter neuen, exacten Versuchsbedingungen dankbar registrirt werden muss. Es darf nur an den Uebelstand erinnert werden, der aus der Leitung durch die Gefässwände, ferner an den, der aus Strömungen in den Flüssigkeiten, sowie bei dünnen Flüssigkeitsschichten aus der schwer zu vermeidenden Strahlung erwächst, um jede neue Untersuchung zu rechtfertigen. Verfasser benutzte zu seinen Versuchen zwei ähnliche Apparate verschiedener Grösse; die Flüssigkeit befand sich in einer Röhre aus Holz und die Wärme wurde in der Weise angewendet, dass heisses Wasser in eine Metallschale gegossen wurde, welche so angebracht war, dass sie die Oberfläche der Flüssigkeit berührte. In einer bestimmten Tiefe war ein Platindraht angebracht, und seine Temperaturänderung wurde gemessen durch Beobachtung der Aenderung seines elektrischen Widerstandes. Die Temperatur in einer beliebigen Tiefe der Flüssigkeit konnte für jeden der Einwirkung der Wärme folgenden Zeitpunkt bestimmt werden. Das plötzlich in die Schale gegossene Wasser wurde in einer Versuchsreihe nach einiger Zeit durch einen Heber wieder abgehoben, in einer anderen dauernd belassen. Am Galvanometer, welches den Widerstand des Platindrahtes maass, konnte die Zeit bestimmt werden, welche zwischen dem Aufgiessen des warmen Wassers und der schnellsten Temperaturerhöhung des Drahtes verstrichen war. In einer besonderen Versuchsreihe wurde die Geschwindigkeit bestimmt, mit welcher die Wärme von der Schale in die Flüssigkeit übergieng.

Die untersuchten Flüssigkeiten waren: Wasser, Paraffin- und Terpentin-Oele, Schwefelkohlenstoff, Methylalkohol und verschieden concentrirte Lösungen von Schwefelsäure. Die Wärmeleitungsfähigkeit, welche nach einer mathematisch entwickelten Formel aus der Dichte und der specifischen Wärme der Flüssigkeit und aus der Zeit vom Beginn der Erwärmung bis zur schnellsten Temperatursteigerung berechnet wurde, war in den verschiedenen Schwefelsäurelösungen (darunter einige von bedeutender Concentration) sehr wenig verschieden von der des Wassers; es existirt also ein bedeutender Unterschied zwischen der Leitungsfähigkeit für Wärme und der für Elektricität. Die Anwesenheit geringer Verunreinigungen, z. B. kleiner Salzmengen, hatte keine merkliche Wirkung auf die Leitungsfähigkeit.

Die Zeiten, welche nach der Anwendung der Wärme verstrichen, bevor die Temperatur in einer bestimmten Tiefe am schnellsten anstieg, war bei den einzelnen Flüssigkeiten nicht sehr verschieden von einander. Am kürzesten war sie beim Schwefelkohlenstoff, am längsten beim Terpentin. Da sich somit dieses Intervall von einer Flüssigkeit zur anderen nur wenig ändert, hängt die Leitungsfähigkeit zum grössten Theil ab von dem Producte der Dichte und der specifischen Wärme, einer Grösse, welcher sie direct proportional ist.

Die Leitungsfähigkeit war bei vorübergehender Wärmewirkung (ausgedrückt in Centimetern pro Minute) beim Wasser = 0,0747, bei vier verschiedenen Schwefelsäurelösungen = 0,0759 bis 0,0778, bei Methylalkohol = 0,0354, bei Schwefelkohlenstoff = 0,322, bei Paraffinöl = 0,0264. Andere Werthe wurden erhalten, wenn das warme Wasser nicht abgeschöpft wurde. Die Leitungsfähigkeit betrug dann beim Wasser 0.0815, bei Methylalkohol 0,0346, beim Paraffinöl 0,0273. Die Temperatur, bei welcher diese Messungen gemacht worden, war nur wenig von 20° C. verschieden.

G. Foussereau: Ueber die Zerlegung der unterschwefligsauren Salze durch Säuren. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1842.)

Einen Beweis für die vorzüglichen Dienste des elektrischen Stromes zum Nachweise von chemischen Vorgängen, die auf andere Weise nicht erkennbar sind, liefert die nachstehende Beobachtung.

Schüttet man eine Säure in eine Lösung eines unterschwefligsauren Salzes, so trübt sich die Flüssigkeit bekanntlich nach wenig Augenblicken. Die Säure des Hyposulfits spaltet sich in schweflige Säure und Schwefel, der sich langsam absetzt. Wiederholt man diesen Versuch mit immer verdünnteren Lösungen, so erscheint die Trübung immer langsamer; bald verräth sie sich nur durch eine bläuliche Nüance der Flüssigkeit, und schliesslich, jenseits einer bestimmten Verdünnung, wird sie ganz unmerklich. Es fragt sich nun, ob der chemische Process bei diesen äussersten Verdünnungen nur mit einer bis zur Unmerklichkeit wachsenden Langsamkeit vor sich geht, oder ob die unterschweflige Säure unverändert bleibt, bis irgend ein äusserer Umstand seine Zersetzung anregt. Nachstehende Versuche mit verschiedenen Verdünnungen von Chlorwasserstoffsäure und unterschwefligsaurem Natron, deren elektrische Leitungsfähigkeit bestimmt wurde, gaben hierüber Aufschluss.

Eine Mischung, welche im Liter je $^1/_{12}$ Aequivalent von jedem der beiden Reagentien enthielt, und die schon in den ersten Momenten sich trübte, zeigte, dass der elektrische Widerstand anfangs sehr schnell wächst, dann immer langsamer, dass sie aber erst nach etwa 10 Tagen einen Grenzwerth erreicht, der $^3/_2$ des ursprünglichen Widerstandes beträgt. Die Zerlegung der unterschwefligen Säure ist also im Anfange keine vollständige, sie vollzieht sich erst allmälig.

Hat man sehr verdünnte Lösungen, die im Liter $^1/_{1000}$ bis $^1/_{2000}$ Aequivalent jedes der beiden Reagentien enthalten, so beginnt die Zunahme des Widerstandes sofort, aber ungemein langsam. Sie beschleunigt sich fortschreitend in den ersten Tagen, erreicht ein Maximum der Geschwindigkeit nach einem Zeitraume, der bei der Concentration von $^1/_{1200}$ Aequivalent pro Liter etwa 40 Tage umfasst, dann verlangsamt sie sich und hört endlich auf. Der schliessliche Widerstand ist wieder nahe $^3/_2$ des ursprünglichen Widerstandes. Die Erscheinung vollzieht sich übrigens um so schneller, je höher die Temperatur ist.

Setzt man dem frisch bereiteten Gemisch $^1/_{13}$ seiner Masse von einer alten Mischung gleicher Zusammensetzung zu, die bereits verändert ist, so erfolgt die Zunahme des Widerstandes in den ersten Tagen etwa fünfmal schneller, als sie ohne diesen Zusatz ist. Die grösste Schnelligkeit wird nach 10 Tagen erreicht, und die Erscheinung im Ganzen zeigt eine beträchtliche Beschleunigung. Beim Zusatz von $^1/_{26}$ alter Mischung wird die ursprüngliche Schnelligkeit der Veränderung noch dreimal grösser, und eine Beschleunigung ist selbst noch merklich bei einem Zusatz von $^1/_{100}$. Der bereits gebildete, in der veränderten Flüssigkeit schwebende Schwefel beschleunigt also durch seine Anwesenheit die Ausscheidung von neuem Schwefel. Man kann seine Wirkung vergleichen mit der eines Krystalls in einer übersättigten Lösung. Fein gepulverter, octaëdrischer Schwefel der Flüssigkeit zugesetzt, scheint eine gleichsinnige, aber viel weniger merkliche Wirkung zu haben.

Untersucht man einen Tropfen des Gemisches, das sich eben zu trüben beginnt, unter dem Mikroskop, so sieht man eine Menge ungemein kleiner, runder Kügelchen, die zitternde Bewegungen zeigen, gegen einander stossen und sich zu Rosenkränzen von Körnchen vereinigen, die schliesslich zu Boden fallen.

Beobachtet man Mischungen mit $^1/_{125}$ Aequivalent, so erscheint die Trübung nach einigen Stunden, die Flüssigkeit nimmt eine violette, trübe Färbung an und enthält sehr zahlreiche und ungemein kleine Körnchen. Wird der Flüssigkeit $^1/_{10}$ alter Mischung zugesetzt, dann wird die Trübung weiss, und die Flüssigkeit enthält weniger zahlreiche und dickere Körnchen. Die der Flüssigkeit mit der alten Mischung zugesetzten Schwefelkörnchen bilden also in der That die Kerne, an welche sich der weiter abgeschiedene Schwefel anlagert.

Adrian J. Brown: Notiz über die durch das Bacterium xylinum gebildete Cellulose. (Journal of the Chemical Society, 1887, Vol. LI, p. 643.)

Im vorigen Jahre hatte Verfasser die Beobachtung gemacht, dass Dextrose sowohl als Lävulose durch die Einwirkung eines besonderen, organisirten Fermentes in Cellulose umgewandelt werde, und er hatte wegen dieser Wirkung das Ferment Bacterium xylinum genannt (vgl. Rdsch. I, 280).

Er hat nun die in dieser Weise gebildete Cellulose weiter untersucht auf ihr Verhalten gegen Schwefelsäure, gegen dasjenige Reagens, welches die gewöhnliche Cellulose in einen rechtsdrehenden Zucker um-

wandelt. Diese Reaction versprach besonderes Interesse bei derjenigen Cellulose, welche das Bacterium aus der linksdrehenden Lävulose gebildet hatte; es war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass bei dieser Cellulose die Schwefelsäure einen linksdrehenden Zucker erzeugen könnte.

In einer Lösung der aus Inulin dargestellten Lävulose in Hefewasser wurde ein das Bacterium enthaltendes Häutchen kultivirt, und durch besondere Reactionen die Abwesenheit von Dextrose in der Lösung nachgewiesen. Die Haut, welche das Ferment bei seiner Entwickelung bildete, wurde nach der früher gefundenen Methode behandelt, bis man aus ihr reine Cellulose erhalten. Diese Cellulose wurde bei 100° getrocknet, in starker Schwefelsäure gelöst, mit Wasser verdünnt und gekocht. Nachdem die überschüssige Schwefelsäure durch kohlensauren Baryt gefällt und sorgfältig abfiltrirt war, zeigte die Lösung eine stark rechtsdrehende Wirkung auf das polarisirte Licht, ein sehr kräftiges Reductionsvermögen gegen Kupferoxyd, und ebenso erwies sie sich als vergährbar. Das Verhältniss des Drehungsvermögens zum Vermögen Kupferoxyd zu reduciren zeigte eine Aehnlichkeit mit dem der Dextrose; die geringe Menge des zur Verfügung stehenden Materials gestattete jedoch nicht, die Eigenschaften des erhaltenen Zuckers eingehender zu verfolgen.

Es scheint somit, dass die Cellulose, welche vom Bacterium xylinum aus Lävulose gebildet wird, bei der Hydrolyse durch Schwefelsäure einen rechtsdrehenden Zucker giebt in ähnlicher Weise, wie die gewöhnliche Cellulose. Hier wäre danach ein Weg gefunden, einen linksdrehenden Zucker (die Lävulose) in einen rechtsdrehenden zu verwandeln.

Joh. Gad: Ueber die Reactionszeit für Erregung und für Hemmung. (Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin, 1887, Nr. 14.)

Wenn wir auf einen bestimmten, von aussen kommenden Eindruck, auf ein gegebenes Signal, willkürlich eine bestimmte Bewegung ausführen, so verstreicht eine kurze, genau messbare Zeit zwischen der Wahrnehmung des Zeichens und dem Eintritt der von uns intendirten Muskelzusammenziehung; diese „Reactionszeit" ist bereits für eine Reihe von Fällen gemessen. Wir können aber mit unserem Willen nicht bloss einen ruhenden, willkürlichen Muskel in Contraction versetzen, sondern wir können auch einen contrahirten Muskel erschlaffen lassen, und diese Erschlaffung eines Muskels wird, wie Versuche ergeben haben, nicht immer durch eine Zusammenziehung eines antagonistisch wirkenden Muskels herbeigeführt, sondern in vielen Fällen durch eine directe hemmende Einwirkung vom Nervencentrum aus. Herr Gad legte sich nun die Frage vor, ob es für diese Hemmung auch eine Reactionszeit gebe und wie gross dieselbe sei, und er veranlasste Herrn Orchansky, hierüber eine Reihe von Experimenten anzustellen.

Bei der Ausführung dieser Versuche, auf deren Beschreibung hier nicht näher eingegangen werden kann, war ein wesentliches Augenmerk darauf zu richten, dass die Wirkung von Antagonisten bei der Erschlaffung des untersuchten Muskels ausgeschlossen werde, und dass die sonstigen Versuchsbedingungen für die Reizung wie für die Hemmung dieselben seien. Die Versuche wurden an den Kaumuskeln angestellt und die Anschwellungen wie die Erschlaffungen nach bestimmten zeitlich genau registrirten Signalen automatisch verzeichnet. Wie bei allen die Reactionszeit betreffenden Versuchen spielte die Uebung eine grosse Rolle, was auch einige unten angeführte Zahlen ergeben. Das Hauptresultat der Versuche war eine wesentliche Gleichheit der Reactionszeit für Hemmung und für Erregung, und diese Gleichheit bezog sich nicht nur auf die absoluten Zeitwerthe, sondern auch auf die Veränderungen, welche diese durch Variation der Reizstärke, durch Ermüdung, durch Alkohol und andere Einflüsse erleiden. So betrug die Reactionszeit:

	f. d. Erregung	f. d. Hemmung
vor der Uebung	0,25	0,30 Sec.
nach der Uebung	0,15	0,14 „
bei schwachem Reiz	0,20	0,17 „
„ starkem „	0,12	0,11 „
nach Ermüdung	0,18	0,16 Sec.
8′ nach Alkoholgenuss	0,12	0,09 „
30′ „ „	0,25	0,20 „

Wir sehen also, dass der centrale, willkürliche Hemmungsapparat ebenso exact zu arbeiten lernt, wie der willkürliche Erregungsapparat; die kleinen Unterschiede zu Gunsten der Hemmungs-Reactionszeit können durch die Versuchsanordnung erklärt werden.

Paul und Fritz Sarasin: Ueber zwei parasitische Schnecken. (Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon in den Jahren 1884—86. Wiesbaden 1887, S. 21.)

Die Verfasser, welche die Resultate ihrer Forschungsreise nach Ceylon unter dem vorstehenden Titel in vorzüglicher Ausstattung erscheinen lassen, behandeln in einem der bisher ausgegebenen Hefte den Parasitismus zweier Schnecken, welche sie auf einem Seestern (Linckia multiformis) auffanden. Es sind diese Mittheilungen schon deshalb von allgemeinstem Interesse, weil uns von Mollusken, die sich einem parasitischen Leben angepasst haben, nur wenig bekannt ist. Die Verfasser beschreiben nicht nur die Parasiten selbst, sondern haben auch deren Verhältniss zu dem Wohnthier auf das Eingehendste studirt, indem sie Schnittserien durch den noch mit dem Wirth in Verbindung stehenden Parasiten anfertigten.

Die eine der beiden Schnecken, von den Verfassern als Stilifer Linckiae bezeichnet, geht eine besonders innige Verbindung mit ihrem Wohnthier ein. Die Herren Sarasin fanden an den Seesternen kuglige Anschwellungen mit einer kleinen Oeffnung, aus welcher die Spitze einer Schneckenschale hervorragte. Die Schnecke sitzt hier in einer Einsenkung der Haut, umgeben von dieser und dem Peritoneum, wodurch eine Art von Beutel um sie her gebildet wird.

Die Schnecke selbst hat eigenthümliche Umbildungen ihres Körpers erlitten. Ehe ich diese aber charakterisire, muss ich erwähnen, dass die Schale der Schnecke davon unberührt geblieben ist. Die Schale läuft nach oben ziemlich spitz zu und hat etwa die Form einer Limnäenschale, nur dass die Oeffnung wie bei anderen marinen Gastropoden mehr spaltförmig ist. Ihre Grösse beträgt ungefähr 1 cm. Die Schale ist umwachsen von einem muskulösen, glockenförmigen Sack, aus dem nur ihre Spitze hervorsieht. Dieser Sack kommt dadurch zu Stande, dass sich von der Gegend, wo eigentlich der Mund der Schnecke zu suchen wäre, eine dicke Falte erhebt und die ganze Schale umwächst. Nach unten aber geht sie über in ein ebenfalls muskulöses, rüsselförmiges Organ. Dasselbe wird durchzogen von dem Darm und senkt sich in das blutreiche, unter der Haut gelegene Gewebe des Seesterns ein. Auf diesem Wege nimmt die Schnecke mittelst saugender Bewegungen ihre Nahrung aus dem Körper des Wirthes auf.

Während die geschilderten Verhältnisse weit von der gewöhnlichen Organisation der Schnecken abweichen, kommt die übrige Körperbildung dieser wieder nahe. In der Höhle des muskulösen Sackes liegt erstens die Schale mit dem von ihr umschlossenen, spiraligen Eingeweidesack, darunter ein allerdings nur wenig ausgebildeter Fuss und diesem anliegend der Mantel; von letzterem umgeben die Athemhöhle mit den Kiemen.

Von ganz besonderem Interesse, weil ein Organ von räthselhafter Bedeutung, ist der muskulöse Sack. Die Autoren waren sich nicht einig darüber, ob derselbe mit dem Fusse oder dem Mantel der Schnecken zu identificiren sei; sie neigen sich der Ansicht zu, dass der „Scheinmantel" keinem dieser beiden Organe entspreche, sondern ein ausnahmsweise zurückgebliebenes und weiter ausgebildetes, larvales Organ, das sogenannte Velum der Molluskenlarven sei, eine Vermuthung, die sich freilich erst durch embryologische Untersuchungen feststellen lassen wird. Es wäre dann anzunehmen, dass Larven von Stilifer sich am Integument des Seesternes festsetzten, dasselbe vielleicht durch Ausscheidung eines Secrets auflösten und dadurch allmälig ins Innere zu liegen kamen. Aus den ursprünglichen Ectoparasiten bildete sich dadurch eine Art von Entoparasit hervor.

Die physiologische Bedeutung des Schleimmantels suchen die Verfasser darin, dass nur durch sein Vorhandensein dem Thier, welches fest in der engen Höhle sitzt, die Athmung ermöglicht wird. Er wirkt als Pumpe, welche das Athemwasser beständig erneuert, mit dem verbrauchten Wasser aber auch zugleich Excremente und Geschlechtsstoffe oder Larven nach aussen befördert.

Etwas anders als der soeben geschilderte verhält sich der Parasitismus der anderen von den Herren Sarasin auf derselben Seestern-Art gefundenen Schnecke. Dieselbe senkt sich nicht in das Integument des Seesternes ein, sondern sitzt äusserlich an diesem. Die Schale dieser Schnecke, welche die Verfasser mit dem Namen Thyca entoconcha belegen, hat etwa die Form einer phrygischen Mütze und besitzt eine durch leistenförmige Erhebungen hervorgebrachte Längsstreifung. Mit der weiten Oeffnung der Schale liegt sie dem Seestern an.

Merkwürdig ist auch die Anatomie dieses Thieres. Die Oeffnung der Schale wird von einer muskulösen Scheibe bedeckt, welche dem Fuss der Schnecken ähnelt, sich aber von diesem principiell dadurch unterscheidet, dass sie vom Schlund durchbohrt wird. Vom Mittelpunkt der Scheibe geht ein kegelförmiger Fortsatz nach unten, indem er sich in den Körper des Seesterns einsenkt. Das ist der Rüssel, der vom Schlund durchsetzt wird. Ausser dem Rüssel schickt die Scheibe auch noch Faltungen ihrer Oberfläche in die Haut des Seesterns, gewiss ein Mittel, sich besser an diesem zu befestigen.

Auf die übrige Organisation des Parasiten, welche mehr oder weniger derjenigen anderer Schnecken gleicht, können wir hier nicht eingehen, dagegen müssen wir dem räthselhaften Organ der „Fussscheibe“ noch einige Worte widmen. Dasselbe würde ohne Weiteres als Fuss des Thieres anzusehen sein, wenn es nicht vom Schlund durchbohrt würde, ein Verhalten, welches für den Fuss der Schnecken unerhört ist. Die Verfasser sind nun geneigt, den „Scheinfuss“ der Thyca dem „Scheinmantel“ des Stilifer zu vergleichen. Lässt man ihn nach oben glockenförmig vorwachsen und die Schale umgeben, so liegt die Aehnlichkeit auf der Hand und umgekehrt, wenn man sich den „Scheinmantel“ plan ausgebreitet denkt. Von beiden geht nach unten der Rüssel ab.

Wie für das eigenthümliche Organ von Stilifer eine andere Erklärung nicht zu finden war, dürfte auch dasjenige von Thyca auf das Velum der Larve zurückzuführen sein. — Allem Anschein nach ist Stilifer dem parasitischen Leben schon weit mehr angepasst als Thyca und hat vielleicht ein ähnliches Stadium, wie diese jetzt darstellt, einst durchlaufen. Mit dieser Vermuthung wollen die Verfasser übrigens keineswegs sagen, dass beide Formen auf einander zu beziehen sind. Wenn die Umbildungen, welche das parasitische Leben auf die Schnecken ausübt, noch weiter gehen, so kann man sich vorstellen, wie schliesslich eine so auffallende Stufe der Degeneration erreicht wird, wie sie Entoconcha mirabilis zeigt. Diese in der Leibeshöhle von Seewalzen lebende Schnecke stellt nur mehr einen langgestreckten, nackten Schlauch dar, während ihre Jungen noch mit einer regulär geformten Schale versehen sind. Erst durch das parasitische Leben geht ihnen diese verloren.

Durch die Mittheilungen der Verfasser sind uns somit zwei weitere, höchst interessante Beispiele bekannt geworden, durch welche wiederum bewiesen wird, wie der Parasitismus verändernd auf die Gestaltung der Thiere einwirkt. Das Bemerkenswerthe hierbei ist, dass nicht direct eine Rückbildung erfolgt, sondern dass das parasitische Leben vielmehr zuerst eine Neubildung oder doch eine intensivere Ausbildung vorher mehr zurücktretender Organe hervorruft. Eine Degeneration dürfte erst dann erfolgen, wenn sich das Thier im Laufe der Generationen dem parasitischen Leben an und in seinem Wirth immer mehr anpasst. E. Korschelt.

H. Marshall Ward: Die Knötchen-Ausschwellungen an den Wurzeln der Leguminosen. Vorläufige Mittheilung. (Proceedings of the Royal Society, 1887, Vol. XLII, Nr. 255, p. 331.)

Verfasser findet, dass die (in neuester Zeit so vielfach untersuchten und so mannigfach gedeuteten) Knötchen an den Wurzeln der Leguminosen (vgl. Rdsch. I, 76, 336; II, 196) von der Wirkung parasitischer Pilze herrühren. Er hat nicht nur die Knötchen durch Infection von aussen erzeugt, sondern auch das inficirende Agens gefunden, und wiederholt gesehen und abgebildet, wie die inficirenden Hyphen an der Innenseite eines Wurzelhaares in die Tiefe dringen und durch die Rinde der Wurzel in das junge Knötchen gelangen. Hier knospen die Hyphenzweige zu hefeähnlichen Zellen aus, welche ungemein klein und zahlreich sind und auf den ersten Blick Bacterien ähnlich sehen; sie unterscheiden sich jedoch durch ihre Art der Vermehrung, welche durch Knospung erfolgt.

Durch die Wirkung dieser kleinen keimähnlichen Körperchen nimmt das Protoplasma der Wurzelzellen plasmodiumartige Charaktere an; sie leiten den Zufluss von Nährsubstanzen zu diesen Zellen, woraus ihre Hypertrophie folgt. Beim Absterben der Knötchen gehen die keimähnlichen Körper in den Boden (wo sie stets gefunden werden können) und inficiren andere Wurzeln; es ist sehr wahrscheinlich, dass sie für die Agrikultur von äusserster Wichtigkeit sind.

Carl Schröter: Oswald Heer. Lebensbild eines Schweizerischen Naturforschers. (Zürich, Friedrich Schulthess. 1887.)

Die Aufgabe, ein getreues und sorgfältig entworfenes Bild von dem Leben und Wirken des ausgezeichneten Züricher Botanikers und Phytopaläontologen zu liefern, konnte nicht befriedigender gelöst werden, als es in dem vorliegenden Werke seines Freundes und Berufsgenossen, Hrn. Professor Schröter, geschehen ist. Aus den uns vorliegenden drei Lieferungen ist zu erkennen, wie gründlich der Herr Verfasser sich in die Werke des verstorbenen Forschers vertieft und mit welcher Hingebung er sich seiner Aufgabe gewidmet hat. Wir finden eine eingehende Schilderung von Heer's Forscherarbeit, seinen Jugendwerken, seinen pflanzengeographischen Schriften, seinen Studien über die Geschichte der Kulturpflanzen, seinen Arbeiten auf forstwirthschaftlichem und entomologischem Gebiet und schliesslich dem Hauptwerk seines Lebens, den Arbeiten über die Pflanzen der Vorwelt. Schon der Umstand, dass sich dieser Abschnitt bei engem Anschluss an Heer's Schriften zu einer förmlichen Geschichte und Kritik der phytopaläontologischen Methode gestaltet, lässt erkennen, welche ausgebreitete Thätigkeit Heer auf diesem Gebiete entwickelte. Bei eingehender Lectüre aber muss man geradezu erstaunen über die gewaltige Summe von Arbeit, welche dieser seltene Mann in einer Wissenschaft geleistet hat, die von Joseph Hooker als die schwierigste unter allen Naturwissenschaften bezeichnet worden ist. Da Hr. Schröter für eine gemeinverständliche Darstellung Sorge getragen hat, auch zahlreiche, Heer's „Urwelt der Schweiz“ entnommene Holzschnitte beigegeben sind, so kann das Werk Allen, die sich für den Gegenstand interessiren, angelegentlichst empfohlen werden. Erwähnt sei noch der Mitwirkung des Herrn Pfarrer Gottfried Heer und des Herrn Dr. Stierlin, welcher den entomologischen Theil bearbeitet hat. Die Schlussabschnitte des Werkes sind bestimmt, ein Bild zu geben von dem Leben Heer's als Mensch und Bürger. Ein bereits früher erschienener, von Dr. Justus Heer verfasster Theil behandelt die Jugendzeit des Forschers. F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 8. October 1887. **No. 41.**

Inhalt.

Zoologie. R. Leuckart: Neue Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Lebensgeschichte der Nematoden. S. 345.

Physik. J. T. Bottomley: Ueber Wärmestrahlung in absolutem Maasse. S. 348.

Meteorologie. G. Johnstone Stoney: Ueber die Ursache des Irisirens der Wolken. S. 349.

Physiologie. Armand Gautier: Ueber die durch Bacterien erzeugten und die physiologischen Alkaloide, Ptomaine und Leukomaine. S. 350.

Agrikultur. Robert Warington: Ein Beitrag zum Studium der Brunnenwasser. S. 351.

Kleinere Mittheilungen. L. Respighi und Alfonso di Legge: Ueber die scheinbare Grösse des horizontalen Durchmessers der Sonne und über seine Schwankungen. S. 353. — Cargill G. Knott: Elektrischer Widerstand des Nickels bei hohen Temperaturen. S. 353. — Giovanni Guglielmo: Ueber die Zerstreuung der Elektricität in feuchter Luft. S. 354. — Victor v. Lang: Messung der elektromotorischen Kraft des elektrischen Lichtbogens. II. S. 354. — Berthelot und Ch. Fabre: Bildungswärme der Tellurwasserstoffsäure. S. 354. — E. Mojsisovics von Mojsvár: Arktische Triasfaunen. Beiträge zur paläontologischen Charakteristik der arktisch-pacifischen Trias-Provinz. S. 354. — J. Bernstein: Ueber die secundären Wellen der Pulscurve. S. 355. — Léo Errera: Warum schlafen wir? S. 355. — Otto Pitsch: Versuche zur Entscheidung der Frage, ob salpetersaure Salze für die Entwickelung unserer landwirthschaftlichen Kulturgewächse unentbehrlich sind oder nicht. S. 356. — A. Bernthsen: Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie. S. 356.

R. Leuckart: Neue Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Lebeusgeschichte der Nematoden.

(Abhandl. der math.-phys. Klasse d. kgl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1887, Bd. XII, S. 565.)

Der Verfasser beschreibt in ausführlicher Darstellung Bau und Lebensweise dreier Spulwürmer, die ihrer merkwürdigen Gestaltungsverhältnisse wegen von höchstem Interesse sind. Durch ihr parasitisches Leben beeinflusst, nehmen diese Würmer Formen an, welche von derjenigen eines Nematoden denkbar weit abweichen. Der Leser erkennt dies sogleich an dem ersten der von Herrn Leuckart beschriebenen Würmer, dem Allantonema mirabile, von welchem ich mir nicht versagen kann, eine Skizze nach dés Verfassers Darstellung zu geben. Dieser Wurm, der etwa eine Länge von 3 mm erreicht, hat eine gedrungene wurstförmige Gestalt, wie die nebenstehende Figur sie darstellt.

Fig. 1.

Er lebt in der Leibeshöhle des grossen Fichtenrüsselkäfers (Hylobius pini), eines weit verbreiteten und gefährlichen Feindes unserer Wälder. Bewegungen scheint der Wurm an seinem Wohnort nicht auszuführen; regungslos liegt er zwischen den Eingeweiden seines Trägers, ja er ist sogar, wie die Organe des letzteren, von Tracheen umsponnen, so dass er leicht für ein Organ des Wirthes selbst gehalten werden kann.

Die innere Organisation des Wurmes ist eine ebenso einfache wie seine äussere Form. „Die Leibeswand umschliesst nichts, als einen mächtig entwickelten weiblichen Geschlechtsapparat, der den ganzen Innenraum ausfüllt. Von einem Darm ist ebenso wenig eine Spur vorhanden, wie von Mund und After. Die Nahrungsaufnahme geschieht ausschliesslich durch die Körperoberfläche, deren Bindegewebsüberzug allseitig vom Blute des Trägers umspült wird.“ Ein so organisirter Körper, wie ihn die Beschreibung des Verfassers schildert, würde nicht als ein Nematode erkannt werden, wenn er nicht mit Embryonen erfüllt wäre, welche die Natur ihres Trägers ohne Weiteres verrathen.

Auf die vom Verfasser ausführlich behandelten anatomischen und histologischen Verhältnisse einzugehen, würde hier zu weit führen. Erwähnen möchte ich nur, dass entsprechend der Umbildung des Nematodenkörpers auch mannigfache Vereinfachungen in dessen Bau eingetreten sind. Haftorgane fehlen ihm. Dass ein Nahrungscanal nicht vorhanden ist, wurde bereits erwähnt, und ebenso wenig liess sich der excretorische Apparat, sowie ein distinctes Nervensystem nachweisen. Stark ausgebildet aber und wegen seiner merkwürdigen Verhältnisse von höchstem Interesse ist der Geschlechtsapparat des Thieres. Er besteht bei dem ausgebildeten Thiere im Wesentlichen aus einem weiten Sack, dem Fruchthälter, welcher beinahe die ganze Leibes-

höhle ausfüllt. Derselbe mündet am hinteren Ende des Thieres durch eine enge Oeffnung nach aussen, auf der entgegengesetzten Seite besitzt er einen ziemlich langen, fadenförmigen Fortsatz, die Eiröhre, d. h. das Organ, in welchem die Eier ihren Ursprung nehmen und sich bis zur Reife weiter bilden.

Die Eiröhre geht aber nicht direct über in den Fruchthälter, sondern es schiebt sich zwischen beide ein kugelförmiger Behälter ein. Dieser nun ist es, welcher in der Organisation der Allantonema das grösste Interesse beansprucht. Der Raum zwischen Fruchtbehälter und Eiröhre stellt nämlich ein Receptaculum seminis dar. Der Same ist aber nicht von aussen her in das Receptaculum übertragen worden, wie dies sonst der Fall ist, nur um hier so lange aufbewahrt zu werden, bis die Befruchtung eintritt. Er stammt nicht von einem anderen, männlichen Individuum, sondern ist von demselben Thiere gebildet worden, welches auch die Eier producirt. Dieses ist also hermaphroditischer Natur; ein Zwitter, bei welchem die männliche Reife der weiblichen vorausgeht. Specifisch männliche Organe sind jetzt nicht mehr vorhanden. Der Verfasser bezeichnet das Thier als protandrischen Hermaphroditen.

Die Erscheinung ist dadurch zu erklären, dass die jetzige Eiröhre anfangs als männliche Geschlechtsdrüse functionirte, wie dies vom Verfasser an jüngeren Individuen auch wirklich nachgewiesen wurde. In diesem Zustande stellt das Thier also ein Männchen dar; erst später tritt der Hermaphroditismus ein, indem die Geschlechtsdrüse von der Production der Spermatozoen zu derjenigen von Eizellen übergeht. Die Spermatozoen sind unterdessen in das Receptaculum übergeführt worden und hier erfolgt später die Befruchtung, wenn die Eier, um in den Fruchthälter zu gelangen, durch das Receptaculum hindurchtreten müssen.

Die Eier entwickeln sich im Uterus zu kleinen, durchaus nematodenähnlichen Würmern. Diese werden von dem Mutterthiere in die Leibeshöhle des Wirthes abgegeben, wo sie wahrscheinlich längere Zeit verweilen. Mit der typischen Organisation eines Spulwurmes versehen, besitzen sie auch einen Darmkanal mit Mund und After und ernähren sich von der Blutflüssigkeit ihres Wirthes. Diesen verlassen sie schliesslich, indem sie in seinen Darmkanal eindringen und mit den Excrementen durch den After nach aussen entleert werden. — Wenn die Würmer nun in ein günstiges Medium, z. B. auf feuchte Erde, gelangen, so entwickeln sie sich weiter, indem sie sich häuten und durch diese Metamorphose eine Gestaltung erlangen, die sie für das freie Leben geeignet macht. Ein solches führen sie nun wirklich. Sie ernähren sich im Freien und produciren Geschlechtsstoffe. Sie sind nicht zwitterig, sondern man unterscheidet Männchen und Weibchen, die sich begatten und befruchtete Eier ablegen. Aus den letzteren, die sich im Freien entwickeln, geht wiederum eine Generation nematodenförmiger Würmer hervor. Das Schicksal dieser Thiere ist noch nicht völlig entschieden, doch macht es der Verfasser wahrscheinlich, dass sie kurze Zeit frei leben, sodann aber in die jungen Larven des Rüsselkäfers einwandern, woselbst sie sich allmälig zu der uns bekannten Form der Allantonema umbilden.

Wenn auch der Entwickelungskreis der Allantonema noch nicht völlig geschlossen erscheint, was uns bei der ausserordentlich grossen Schwierigkeit derartiger Untersuchungen nicht verwunderlich ist, so haben uns die Untersuchungen des auf diesem Gebiete erfahrensten Forschers gezeigt, dass auch bei Allantonema ein Generationswechsel stattfindet, wie er von anderen Nematoden schon früher bekannt wurde. Eine frei lebende (Rhabditis-) Generation wechselt mit einer parasitischen ab. Der uns hier vorliegende Generationswechsel ist aber desbalb um vieles interessanter als die anderen, weil bei Allantonema die Anpassung an das parasitische Leben ausserordentlich weit geht und zu völliger Umgestaltung des Thieres führt, während im Generationscyclus anderer Nematoden beide Generationen immer den Charakter genuiner Nematoden bewahren.

Noch merkwürdiger als Alantonema ist der zweite von dem Verfasser behandelte Nematode, nämlich Sphaerularia bombi, welcher in der Leibeshöhle überwinternder Hummelweibchen gefunden wird. Es ist dies ein langer dicker Schlauch, der mit warzenförmigen Erhebungen bedeckt ist. Mit diesem eigenthümlichen Gebilde, welches bereits von Réaumur und Dufour beobachtet wurde, wusste man nichts Rechtes anzufangen, obgleich man die spulwurmartigen Embryonen des Thieres kannte. Erst Sir Lubbock entdeckte, dass an dem Sphaerularia-Schlauche ein winzig kleiner Nematode anhänge, und er erklärte diesen nunmehr für ein Zwergmännchen, welches dem Körper des Weibchens angeheftet sei. Dieser Ansicht Lubbock's trat Ant. Schneider entgegen, welcher die Meinung vertrat, dass der ganze wurmähnliche Körper der Sphaerularia nichts Anderes als der ausgestülpte und stark gewachsene Uterus des Nematoden sei, den man noch jetzt dem Uterus als winziges Thierchen anhängend findet. Den Wurm erklärt Schneider nicht für das Männchen, sondern vielmehr für das Weibchen.

Diese Auffassung, welche früher keine Beachtung fand und die mehr eine Vermuthung, als auf Thatsachen gestützt war, hat sich nunmehr doch als die im Wesentlichen richtige erwiesen. Unser Autor, welcher Bau- und Lebensgeschichte der Sphaerularia einer erneuten Untersuchung unterworfen hat, findet, dass die jungen Thiere die typische Form eines Nematoden haben. Diese Entwickelungsstadien leben frei, und erst später, wenn sie in die Leibeshöhle einer Hummel gelangt sind, beginnt sich die Vagina (nicht der Uterus, wie Schneider will) vorzustülpen. Sie wächst dann rasch und nimmt im weiteren Verlaufe des Vorganges den Uterus und den übrigen Geschlechtsapparat in sich auf, während der eigentliche Wurm schliesslich nur noch als winziger Anhang am Ende des Sphaerularia-Schlauches ansitzt. Bei-

stehende Figuren illustriren, wenn auch in etwas primitiver Weise, diese Vorgänge. Die Fig. 2 soll eine junge Sphaerularia darstellen, an der bereits die Vagina zum Theil ausgestülpt ist, aber im Verhältniss zum Wurmkörper noch wenig umfangreich erscheint. Anders verhält sich das in Fig. 3. Hier sehen wir bereits den Sphaerularia-Schlauch mit dem winzig kleinen Würmchen vor uns. Zwischen beide Figuren würde natürlich eine grosse Anzahl weiterer Stadien einzuschieben sein. Die Höcker, welche man an dem Schlauche erkennt, rühren nach dem Verfasser davon her, dass sich die Zellkerne des einschichtigen Schlauches auf diese Weise nach aussen markiren. Sie bewirken dadurch wohl eine Vergrösserung der

Fig. 2. Fig. 3.

aufnehmenden Oberfläche. Einen Darmkanal besitzt der Wurm in diesem Stadium nicht mehr, sondern die Nahrungsaufnahme geht auf endosmotischem Wege vor sich.

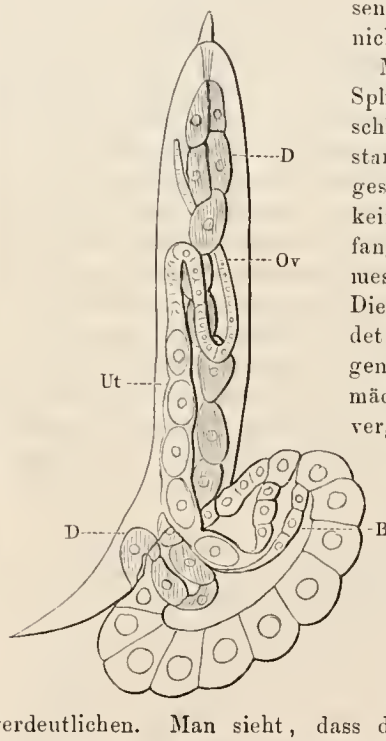
Man erkennt, dass die Sphaerularia in diesem Stadium nichts Anderes mehr ist, als ein mit Geschlechtsorganen gefüllter Sack, ganz ähnlich, wie es bei Allantonema auch der Fall war, nur dass die Bildungsvorgänge bei Sphaerularia noch viel auffälligere sind. Ein Theil des Geschlechtsapparates, der ausgestülpt wird, sodann die übrigen Geschlechtsorgane aufnimmt und nunmehr als eigener Organismus weiter functionirt, während das Geschlechtsthier selbst zu Grunde geht! Wunderbarer als diesen Vorgang können wir uns nicht so leicht etwas vorstellen.

Die von der Sphaerularia producirten Eier entwickeln sich zu Embryonen, welche in die Leibeshöhle der Hummel gelangen, hier einige Zeit leben, um dann nach aussen zu wandern. Im Freien ernähren sie sich nicht selbstständig, sondern zehren von den während ihres parasitischen Lebens erworbenen Reservestoffen, die sich vor allem im Darm aufgehäuft haben. Nach längerer Zeit freien Lebens und mehrfachen Häutungen bilden die jungen Sphaerularien die Geschlechtsorgane aus und es lassen sich nunmehr Männchen und Weibchen von der für die Nematoden typischen Organisation in ihnen erkennen. Die Begattung geht wahrscheinlich im Freien vor sich. Sodann wandern die begatteten Weibchen in die Hummeln ein, und zwar dürfte dies zu der Zeit geschehen, wenn die Hummeln an den mit Geschlechtsthieren besetzten Localitäten ihre Winterquartiere aufsuchen. Mit besonderer Vorliebe wählen sie dazu das feuchte Moos des Waldes.

Das eingewanderte Sphaerularia weibchen macht dann die oben beschriebenen Umwandlungen durch. Das Sperma führt es in seinem Uterus mit sich. Wenn die Eier aus dem Ovarium dahin gelangen, werden sie befruchtet und entwickeln sich zu Embryonen, welche sodann den nämlichen Entwicklungsgang durchmachen, wie wir ihn soeben kennen gelernt haben.

Ein dritter von Herrn Lenckart entdeckter Wurm, Atractonema gibbosum, ist schon deshalb nicht weniger interessant, weil er einen Uebergang und eine Erklärung für die bei Sphaerularia beobachteten Verhältnisse bietet. Auch bei diesem Wurme wird die Vagina nach aussen vorgestülpt, aber nicht in so hohem Maasse wie bei Sphaerularia. In geschlechtsreifem Zustande zeigt die vorgestülpte Vagina doch keinen grösseren Umfang als der des Wurmes selbst beträgt. Die Vorstülpung bildet einen buckelartigen Aufsatz, einem mächtigen Bruchsack vergleichbar, welcher der Bauchfläche des Wurmes mit breiter Basis ansitzt. Die Figur, welche in Umrissen ein Bild von dem reifen Weibchen giebt, soll dies verdeutlichen. Man sieht, dass die Wandung des Bruchsackes aus nur einschichtiger Lage grosser Zellen besteht. Aus dem Umfange dieser Zellen erkennt man schon, dass hier, wie bei Sphaerularia, ihr Wachsthum es ist, welches die Ausstülpung der Scheide bewirkt. Die Wand der ausgestülpten Scheide sieht man nach innen zu übergehen in eine bulbusartige Erweiterung (*B*), an die sich erst der Uterus (*Ut*) anschliesst. Letzterer setzt sich sodann fort in das Ovarium (*Or*).

Fig. 4.



Ein ganz eigenthümliches Verhalten zeigt der Darmkanal. „Sonst bei den Nematoden ein meist deutlich röhriges Gebilde, besteht derselbe bei den ausgebildeten Atractonema-Weibchen aus einem soliden Strange grosser Zellen (*D*), die in einer doppelten, bald auch einfachen Reihe hinter einander liegen. Mundöffnung und After fehlen, aber die Enden des

Stranges sind da, wo diese sonst gelegen sein würden, mit dem äusseren Körper in ligamentöser Verbindung (siehe Fig. 4). Die eigentliche Functiou eines Darmes kann diesem Organe natürlich nicht mehr zukommen. Der Verfasser spricht sich dahin aus, dass in dem Zellenstrange Reservestoffe aufgehäuft werden, die nach Bedürfniss zum Gebrauch gelangen.

Wir haben bis jetzt nur die geschlechtsreifen Weibchen von Atractonema kennen gelernt, und zwar die schon befruchteten Weibchen, denn wie bei Sphaerularia findet sich auch hier im Uterus eine Masse von Spermatozoen, welche die aus dem Ovarium herabtretenden Eier befruchten. Diese gelangen in die Leibeshöhle des Wirthes, in welchem die Atractonema lebt und hier verläuft ihre Embryonalentwickelung. Das Resultat derselben sind Würmer von typischer Nematodenform. Dieselben leben eine Zeitlang in der Leibeshöhle der Mückenlarve, welche den geschlechtsreifen Parasiten beherbergt. Hier vervollkommnen sie sich in ihrer Grösse und Organisation noch einigermaassen und verlassen sodann den Körper des Wirthes, um ins Freie zu gelangen, wo sie sich nicht erst nach Monaten, wie die Sphaerularien, sondern schon nach wenigen Tagen zu männlichen und weiblichen Thieren entwickeln. Diese vollziehen sofort den Begattungsact, sobald ihre Geschlechtsorgane zur Ausbildung gelangt sind. Die raschere Entwickelung ist dadurch zu erklären, dass die Larven von Atractonema während ihres parasitischen Lebens bereits eine höhere Ausbildung erlangen als die von Sphaerularia.

Nach vollzogener Begattung gehen die Männchen zu Grunde, während die Weibchen bei günstiger Gelegenheit in die Larven einer Gallmücke, Cecidomya pini, einwandern. Hier vollziehen sich dann allmälig die Umwandlungen, welche wir bereits oben kennen gelernt haben und die hauptsächlich in der Rückbilduug des Darmkanals und der Ausstülpung der Vagina bestehen.

Das kurze Resumé, welches ich von der Darstelluug des Verfassers gegeben habe, lässt schon erkennen, dass sich bei Atractonema in einfacherer Form jene Vorgänge wiederholen, welche bei Sphaerularia zu einer so höchst merkwürdigen Umbildung des Körpers führen. Atractonema bildet offenbar eine Ueberleitung zu Spbaerularia. Die Lebensverhältnisse beider Thiere sind sich sehr ähnlich. Bei beiden wechselt eine Zeit des freien Lebens ab mit derjenigen des Parasitismus. Wie bei Atractonema die Umbildung des Körpers noch nicht so weit gegangen ist, wie bei Sphaerularia, steht Atractonema auch dadurch den übrigen Nematoden näher, dass die einzelnen Phasen der Entwickelung eine kürzere Zeitdauer in Anspruch nehmen. Sie vermittelt hierin ebenfalls den Uebergang zu dem gewöhnlichen Entwickelungsgange der Nematoden und liefert damit, wie der Verfasser am Schlusse seiner Abhandlung sagt, von Neuem einen Beweis für die Wahrheit des klassischen Ausspruches: „Die Natur geht ihren Gang, und was uns als Ausnahme erscheint, ist in der Regel.“ E. Korschelt.

J. T. Bottomley: Ueber Wärmestrahlung in absolutem Maasse. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, Nr. 256, p. 357.)

Die Versuche, über welche Herr Bottomley in einer der Royal Society übersandten Abhandlung ausführlich Bericht erstattet, wurden 1883 begonnen, und hatten den Zweck, die Wärmestrahlung erhitzter Körper in absolutem Maasse zu messen.

Als strahlende Körper wurden bisher nur Metalldrähte benutzt, die durch einen elektrischen Strom erhitzt wurden, und es wurde die elektrische Energie, welche nothwendig war, um die Drähte dauernd auf einer bestimmten Temperatur zu halten, in absoluten Maassen bestimmt. Diese Energie geht zwar verloren theils durch Strahlung, theils durch Leitung an den Enden, aber der Verlust durch Strahlung ist die Hauptsache. Der Draht befand sich in einem innen geschwärzten Kupferrohre, das durch einen Wassermantel kühl gehalten wurde, und konnte blank polirt oder mit Russ, Platinschwarz, Kupferoxyd oder irgend einer anderen Substanz bedeckt sein. In den bisherigen Versuchen ist vorzugsweise polirter Draht angewendet worden. Die Temperatur des Drahtes wurde durch seinen Widerstand gemessen und auf die des Luftthermometers bezogen, ebenso die Temperatur der Hülle. Um den Druck der den strahlenden Draht umgebenden Luft zu variiren und die Wärmeleitung durch die Luft auszuschliessen, war das Kupferrohr mit einer Spreugel'schen Pumpe verbunden. Der restirende Druck wurde jedesmal gemessen.

Die Resultate dieser Untersuchung sind in einer Reihe von Tabellen und Curven der ausführlichen Abhandlung niedergelegt und die durch dieselben festgestellten Thatsachen werden übersichtlich, wie folgt, zusammengefasst.

Eine lange und sehr ausführliche Reihe von Messungen betrifft die Strahluug bei verschiedenen constanten Drucken und bei allmälig wachsenden Temperaturen. Diejenigen Curven dieser Reihe, welche bei äusserster Verdünnung der Luft erhalten wurden, gestatten eine Vergleichung der experimentellen Ergebnisse mit den aus der Stefan'schen Formel abgeleiteten [nach welcher bekanntlich die Strahluug sich verhalten soll wie die vierte Potenz der absoluten Temperatur]. Die experimentellen Ergebnisse scheinen dieses Gesetz nicht zu stützen.

Mehrere Reihen von Bestimmungen sind bei verschiedenen constanten Temperaturen und bei continuirlich abnehmendem Drucke ausgeführt. Diese Versuche sind noch nicht abgeschlossen und werden vom Verfasser fortgesetzt. So viel kann aber schon jetzt angegeben werden, dass, wenn man mit der Sprengel'schen Pumpe die den Draht umgebende Luft continuirlich verdünnt, ein Punkt erreicht wird, wo weitere Verdünnung auf die beobachtete Strahluug keinen Einfluss mehr hat. In dieser Weise scheint ein Zustand asymptotisch erreicht zu sein, in welchem die Strahlung unabhängig ist von dem, was die Sprengel'sche Pumpe noch entfernen kann. Unter

diesen Umständen betrug die Strahlung eines ganz besonders glänzenden Platindrahtes pro Quadratcentimeter und Secunde:

bei 408° C. . . . $378{,}8 \times 10^{-4}$ g Wasser Grad (Celsius)
„ 505 . . . $726{,}1 \times 10^{-4}$ „ „ „ „

Die Temperatur der Kupferhülle war hierbei 15°.

Ueber den Einfluss der verschiedenen Beschaffenheit der Oberfläche auf das Strahlungsvermögen ein und desselben Körpers sind noch wenig Untersuchungen gemacht. Die Resultate des Herrn Evans (Rdsch. I, 389) über die Energie, welche erforderlich ist, um eine bestimmte Lichtintensität der Glühlampen von matten und von polirten Fäden zu erhalten, hat Verfasser bestätigt gefunden. Er hat die Absicht, weitere Experimente über den Einfluss der Oberfläche der strahlenden Körper anzustellen.

G. Johnstone Stoney: Ueber die Ursache des Irisirens der Wolken. (The Scientific Transactions of the Royal Dublin Society, 1887, Ser. 2, Vol. III, p. 637.)

Wenn der Himmel mit hellen Cirrocumulus-Wolken bedeckt ist, beobachtet man zuweilen ein optisches Phänomen von zartester Schönheit; man sieht die Ränder der Wölkchen und ihre helleren Theile mit sanften Farbenschatten überzogen, ähnlich den Perlmutterfarben, unter denen zartes Rosenroth und Grün die auffallendsten sind. Gewöhnlich sind diese Farben in unregelmässigen Flecken vertheilt, ganz so wie in der Perlmutter, gelegentlich jedoch sieht man, dass sie um die dichteren Wolkenpartien eine regelmässige, farbige Franse bilden, in welcher die Farben, streifenartig angeordnet, den Unebenheiten der Wolkengrenze folgen. Herr Stoney hat in keinem Buche eine Erklärung dieses schönen Phänomens finden können und hat daher den Versuch gemacht, eine eigene aufzustellen.

In der Höhe, in welcher die zarten Cirruswolken sich bilden, ist die Temperatur selbst im Hochsommer zu niedrig, als dass dort das Wasser in flüssigem Zustande existiren könnte, vielmehr muss sich dort der Dampf sofort in fester Form verdichten. In der That bestehen diese Wölkchen aus dünnen Eiskrystallen und nicht aus kleinen Wassertropfen. Wenn der Niederschlag schnell erfolgt, werden die Krystalle, wenn auch alle klein sind, doch in mannigfacher Grösse zusammengewürfelt, und das uns hier beschäftigende Phänomen kann nicht auftreten. Wenn aber der Dampf gleichmässig vertheilt gewesen und sich langsam condensirt hat, dann werden die kleinen Krystalle streckenweise von fast gleicher Gestalt und Grösse sein, und nur von einer Strecke zur anderen werden sie in ihrer Zahl und Grösse differiren, weil der Process etwas länger gedauert, oder etwas schneller vor sich gegangen ist. Dies erzeugt das fleckige Aussehen der Wolken, welches vorherrscht, wenn diese Erscheinung sichtbar ist.

Die beste Beschreibung von den Eiskrystallen, die bei niedrigen Temperaturen sich bilden, hat Scoresby gegeben. Nach dieser sind die Krystalle, welche bei Temperaturen von mehreren Graden unter Null sich gebildet haben, sie mögen einfach oder zusammengesetzt sein, fast alle symmetrisch; am zahlreichsten sind dünne, tafelförmige Krystalle, die entweder aus einfachen Scheiben des fundamentalen Sechsecks, oder häufiger aus Gruppen von diesen bestehen, die mit den Kanten in einer Ebene an einander liegen; je nach der Beschaffenheit der Atmosphäre überwiegt die eine oder eine andere Form der Krystalle.

Nehmen wir nun an, dass die Krystalle an einer Stelle vorzugsweise aus Platten von nahezu derselben Dicke bestehen. Die tafelförmigen Platten sinken durch die Atmosphäre, da sie zur Erde fallen; und obwohl sie wegen ihrer Kleinheit sehr langsam sinken, wird der Widerstand der Luft sie bei jeder Störung in Oscillation versetzen, bevor sie in die horizontale Lage kommen, welche flache Platten annehmen, wenn sie durch ruhige Luft fallen. Wenn die Krystalle hin und wieder aus ihrer horizontalen Lage gestört werden, werden sie hin und her flattern und in einem Moment werden einige von ihnen so gedreht sein, dass sie einen Sonnenstrahl nach dem Beobachter hin reflectiren. Da aber die Krystalle eben und durchsichtig sind, wird nur ein Theil des Sonnenstrahls reflectirt, der Rest dringt in den Krystall, wird von der Hinterfläche reflectirt und bildet durch Interferenz mit den direct reflectirten die schönen Farben, die von den Seifenblasen so allgemein bekannt sind. Sind die Krystalle von verschiedener Dicke, dann werden die Farben von den einzelnen Krystallen verschieden sein, und eine Mischung aller wird eben weisses Licht erzeugen; wenn aber alle nahezu gleich dick sind, senden sie dieselbe Farbe zum Beobachter, der also diese Farbe in dem Theile der Wolke sehen wird, den diese Krystalle einnehmen. Diese Farbe wird durch beigemischtes weisses Licht verdünnt, so dass sie bedeutend zarter ist, als die lebhaften Farben der Seifenblasen.

Für den freilich äusserst seltenen Fall, dass die Farben statt unregelmässiger Flecke scharfe Fransen rings um die Ränder der Wölkchen bilden, giebt Verfasser folgende Erklärung. Während die Wolke im Wachsen begriffen ist, d. h. so lange das Condensiren des Dampfes zu Krystallen andauert, so lange werden die Krystalle zunehmen. Wenn also ein Wölkchen sich bildet, nicht nur indem neue Krystalle rings umher entstehen, sondern auch indem die Krystalle in demselben weiter wachsen, dann wird das Wölkchen aus Krystallen bestehen, welche in der Mitte sehr gross sind, die aber immer kleiner werden, je weiter sie nach aussen gelegen sind. Hier sind also Bedingungen gegeben, welche rings um den Rand eine Farbe erzeugen; diese wird aber weiter nach innen mit anderen gemischt und muss andere Färbungen erzeugen. So entsteht der irisartige Rand, der hin und wieder zu sehen ist.

Das gelegentliche Aufrichten der Krystallplättchen, das nothwendig ist, um sie flatternd zu erhalten, kann auf drei Arten entstehen. Entweder können diese Wölkchen sich bilden durch eine Mischung

zweier bei verschiedenen Temperaturen gesättigter Luftschichten, die sich mit verschiedener Geschwindigkeit oder in verschiedener Richtung bewegen, wo diese Strömungen sich treffen, entsteht eine Störung, die, wenn sie klein genug ist, die Regelmässigkeit der Krystallbildung nicht beeinträchtigt, aber doch einen kleinen Luftzug erzeugt, der sie umbläst; oder die obere Luftschicht ist bedeutend kälter, als die untere, dann bilden sich auch in ganz ruhigen Luftschichten Convectionsströme. Eine dritte und wahrscheinlich die häufigste Ursache für kleine Strömungen in der Nähe der Wölkchen ist die, dass diese gleich nach ihrer Bildung die Sonnenwärme in einer Weise absorbiren, wie es die reine Luft nicht gethan; haben sie hinreichend Wärme absorbirt, dann steigen sie in die Höhe, wie kleine Ballons, und leichte Rückströme werden, längs ihren Rändern nach abwärts ziehend, die Kryställchen aus ihrer horizontalen Lage aufstören.

Wenn der Niederschlag so gleichmässig über dem Himmel stattgefunden, dass sich keine Wölkchen, sondern nur ein gleichmässiger Schleier oder Dunst gebildet hat, dann können die Strömungen, welche die Krystalle flattern lassen, so vollkommen fehlen, dass die kleinen Krystallplatten dauernd die ihnen natürliche, horizontale Stellung behalten. In diesem Falle zeigt die Wolke kein Irisiren, sondern anstatt desselben zeigt sich ein verticaler Kreis durch die Sonne. Dies ist bei einigen seltenen Gelegenheiten eine Form des Phänomens der Höfe.

Zum Schluss fasst Verfasser unser Wissen über die behandelte Frage wie folgt zusammen: Capitän Scoresby's Beobachtungen zeigen, dass die in der Atmosphäre gebildeten Eiskrystalle nicht zu Schneeflocken zusammenbacken, wenn die Temperaturen unter dem Gefrierpunkt liegen. Bei um einige Grade niedrigeren Temperaturen bleiben die Krystalle gesondert, und sie bilden bei intensiven Kältegraden meist unverstümmelte und vollkommen geometrische Figuren. Er hat ferner gezeigt, dass alle Formen, welche die Eiskrystalle annehmen können, nicht gleichzeitig auftreten, sondern dass bald die einen, bald die anderen vorherrschen, und dass die vorherrschende Form variirt nach den atmosphärischen Bedingungen, die er nicht genauer verfolgt zu haben scheint. Dünne, tafelförmige Krystalle sind oft die vorherrschende Form, und sie werden zarter und dünner und kleiner, wenn die Kälte zunimmt. Es ist daher zu vermuthen, dass die Beschaffenheit der Atmosphäre in der Gegend der Cirruswolken zuweilen derartig sein wird, dass Krystallplättchen von ziemlich gleicher Dicke entstehen. Wenn die Atmosphäre bei der Wolkenbildung in diesem Zustande war, werden wir entweder das Irisiren sehen, oder das Zwillingsphänomen einer durch die Sonne gehenden, verticalen Säule reflectirten Lichtes. Das letztere Meteor wird sich nur selten zeigen, da es ungewöhnliche Stille in der Gegend der Wolke verlangt, damit die Krystalle sich ausreichend in die horizontale Stellung niederlassen. Und deshalb hat bei den seltenen Gelegenheiten, wo die verticale Säule gesehen wird, die Wolke eine gazeartige Gleichmässigkeit gezeigt, welche ein unabhängiger Beweis für die Windstille ist, die hierbei sehr wesentlich ist. Aber viel häufiger passirt es, dass die Wolke in ihrer Structur flockig und leichten Winden ausgesetzt ist, welche in verschiedenen Richtungen wehen, erregt durch eine oder mehrere der oben angegebenen Ursachen. Wenn derartige Luftzüge eintreten, werden die kleinen Krystalltäfelchen hin und wieder umgestossen und werden dann flattern; da sie flache Platten sind, die durch ein widerstehendes Medium niedersinken, werden sie nach jeder solchen Störung hin und her schwanken, bevor sie zur horizontalen Stellung zurück gelangen. So oft diese Zufälle eintreten, haben wir Bedingungen, deren Resultat das Irisiren ist, das uns hier beschäftigt.

Armand Gautier: Ueber die durch Bacterien erzeugten und die physiologischen Alkaloide, Ptomaine und Leukomaine. (Bulletin de la société chimique de Paris. 1887, T. XLVIII, p. 6.)

In den letzten Jahren ist die Aufmerksamkeit der Chemiker, Physiologen und Aerzte immer mehr einer wachsenden Anzahl von organischen, stickstoffhaltigen Basen zugewendet worden, welche theils in faulenden thierischen Substanzen als Producte der durch Bacterien veranlassten Stoffumwandlungen, theils im Verlaufe des physiologischen Stoffwechsels sich bilden, und deren Untersuchung durch die Herren Selmi, Brieger, Gautier und Andere immer klarer ihre Wichtigkeit für die Physiologie und besonders für die Pathologie hervortreten liess. In der vorliegenden Abhandlung giebt Herr Gautier nach einer historischen Einleitung über die Entwickelung unserer jetzigen Kenntnisse von diesen Substanzen eine Uebersicht über seine eigenen Arbeiten auf diesem Gebiete und fasst die Resultate derselben in nachstehende Schlussfolgerungen zusammen:

„Im Verlauf der durch Bacterien veranlassten Gährungen von thierischen Geweben entsteht ganz regelmässig eine gewisse Anzahl alkaloidartiger Substanzen, welche sich auf Kosten von Eiweissstoffen bilden, wie ich dies 1873 durch meine Versuche über die Fäulniss des Faserstoffs des Ochsenblutes festgestellt habe.

Diese Alkaloide sind nicht Producte der Einwirkung von Reagentien auf die eiweissartigen Stoffe oder deren Abkömmlinge, wie man dies vor einigen Jahren auf Grund der Bildung von Trimethylamin oder von Cholin auf Kosten des Protagon oder anderer complicirter Substanzen annahm. Man trifft sie vielmehr nach jeder Gährung durch Bacterien, und sie können aus faulen Flüssigkeiten durch die neutralen Reagentien ausgezogen werden.

Diese Ptomaine (πτῶμα, Leichnam) sind entweder sauerstofffrei oder sauerstoffhaltig. Die ersten Analysen derselben habe ich mit Herrn Étard im Jahre 1881 gegeben; und schon 1879 hatte ich darauf hin-

gewiesen, dass man sie nicht verwechseln dürfe mit den Pflanzenalkaloiden, namentlich mit dem Coniin und Daturin. Diese Beobachtung ist besonders wichtig vom Gesichtspunkte der gerichtlich-medicinischen Untersuchungen.

Ich hatte schon damals gesagt, dass die Ptomaine verschieden sind je nach der Natur ihres Nährbodens und nach der Zeit, in der man sie prüft. Die Herren Brouardel und Boutmy haben durch Untersuchungen zuerst gezeigt, dass die Ptomaine im Beginne der Fäulniss von denen verschieden sein können, die man später findet; aber Herrn Brieger vor allem dankt man die experimentelle und definitive Feststellung dieses Unterschiedes (1885/86). Seine bedeutende Arbeit stellte das Erscheinen und das Verschwinden gewisser Ptomaine in den verschiedenen Epochen der Fäulnissgährung fest. Er wies gleichzeitig die verschiedene Giftigkeit dieser Substanzen nach, von denen die einen, z. B. das Muscarin, das Neuridin, das Cholin, das Neurin, ungemein giftig sind, während andere, wie das Cadaverin und das Putrescin, es nicht sind.

Durch Verallgemeinerung meiner ersten Resultate erkannte ich 1881 und 1882, dass sowohl in den Ausscheidungen der in voller Gesundheit lebenden Thiere wie während der Krankheiten, jedoch in verschiedenen Mengen, mehr oder weniger giftige alkaloidartige Körper erscheinen, denen man wegen ihres nicht fauligen Ursprunges den Namen Ptomaine nicht geben dürfe. Ich habe sie Leukomaine (λευκώμα, Eiweiss), d. h. von Eiweisskörpern abgeleitete Basen, genannt.

Diese Alkaloide habe ich zunächst im Urin, im Speichel, in den thierischen Giften, den Absonderungen des Seidenwurmes gefunden und ich habe die Bedeutung der Leukomaine für die Entstehung krankhafter Zustände gezeigt, wenn ihre Ausscheidung durch die Nieren, die Haut und die Verdauungsschleimhaut, oder wenn die Oxydation dieser Alkaloide im Organismus ungenügend sind. Um diese ersten Behauptungen zu bestätigen, habe ich die Untersuchung des Muskelsaftes grosser Thiere wieder aufgenommen, und aus demselben fünf neue, gut krystallisirende Alkaloide gewonnen, welche starke Säure sättigen, eine mehr oder weniger heftige Wirkung auf die Nervencentren besitzen, Benommenheit und Ermüdung, zuweilen Erbrechen erzeugen, die peristaltischen Bewegungen des Darms anregen und in manchen Beziehungen wie die Alkaloide aus den Thiergiften wirken, aber in der Regel weniger heftig als die Alkaloide der Bacterien.

Ich habe endlich gezeigt, durch welchen Mechanismus diese Alkaloide entstehen; mögen sie durch Fäulniss physiologisch oder pathologisch sich gebildet haben, stets entstehen sie aus der Spaltung der Albuminoide durch Hydratation und gewöhnlich ohne Mitwirkung des Sauerstoffs oder der Luft. Ich habe anderwärts gezeigt, dass die höheren Thiere, die Säugethiere z. B., zum Theil anaërobisch leben, insofern als sie nur einen Theil, etwa $^1/_5$, des Sauerstoffs erhalten, den man in der Gesammtheit ihrer Secrete und der ausgeathmeten Gase findet; ein Fünftel dieses Sauerstoffs etwa stammt also von dem selbstständigen Zerfall der Nahrungsmittel und der Gewebe, welche direct in CO_2, H_2O und Harnstoff übergehen ohne Zutritt des äusseren Sauerstoffs. Der fünfte Theil unserer Gewebe lebt also nach Art der anaëroben oder fäulnisserregenden Fermente, und erzeugt, wie diese geformten Fermente, die Ptomaine und Leukomaine, welche jede anaërobe Stoffumlagerung begleiten.

Der Selbstvergiftung leisten wir Widerstand durch zwei Einrichtungen, die stetige Ausscheidung des Giftes, namentlich durch die Nieren, und die Oxydation. Aber wenn irgend eine Ursache die Ausscheidung mit dem Urin oder die Athemthätigkeit hemmt, greifen die stickstoffhaltigen Substanzen von der Art der Ptomaine und Leukomaine den Organismus an, und Krankheitserscheinungen treten auf.

Gleichwohl wäre es falsch, zu schliessen, dass die Ptomaine und die Leukomaine die einzigen giftigen Substanzen sind, welche der lebende Organismus erzeugt. Neben ihnen existiren nicht alkalische Extractivkörper, deren Einwirkung noch mehr zu fürchten ist, wenn man aus dem schliessen darf, was wir von den nicht krystallisirenden Extracten des Harns wissen und von der analogen Substanz, welche nach meinen Untersuchungen den hauptsächlichsten und wirksamsten Theil des Schlangengiftes ausmacht, Substanzen, deren sorgfältiges Studium ich mir für später vorbehalte."

Robert Warington: Ein Beitrag zum Studium der Brunnenwasser. (Journal of the Chemical Society. 1887, Vol. LI, p. 500.)

Die Hauptquelle für alles Wasser, das in Drainirungsgräben abfliesst und sich in Brunnen sammelt, ist der Regen. Um das Verständniss für die Bildung des Brunnenwassers zu fördern, hat Herr Warington die durch eine Reihe von Jahren ausgeführten Analysen der wichtigsten Bestandtheile des Regen-, Drainirungs- und des Brunnenwassers auf der Versuchsstation zu Rothamsted zusammengestellt, und indem er sich vorzugsweise auf zwei der wichtigsten Bestandtheile beschränkte, Resultate erzielt, die einen interessanten Einblick in die hierbei sich abspielenden Vorgänge gestatten.

Das Regenwasser ist zu Rothamsted systematisch seit 1853 in einem grossen Behälter gesammelt und sowohl nach seiner Menge wie in Bezug auf seinen Gehalt an Chlor, Schwefelsäureanhydrid und Ammoniak bestimmt worden. Von dem auf den Boden fallenden Regen wird ein beträchtlicher Theil verdampft, theils von der Oberfläche des Bodens, theils von der auf demselben vegetirenden Pflanzendecke. Wenn mehr Regen fällt als verdunstet, dann dringt der Ueberschuss durch den Boden, und erscheint als Drainirungswasser, welches den Hauptfactor für die Zusammensetzung des Brunnenwassers bildet. Zu Rothamsted ist das Drainirungswasser von unbebautem und ungedüngtem Acker, sowie von, mit und ohne Düngung be-

hantem gesammelt nnd in seiner Znsammensetznng bestimmt worden. Diese Analysen beschränkten sich auf die Bestimmnng des Chlors und Stickstoffs in Form von Nitraten. Die Brunnen, deren Wasser nntersucht wurden, liegen in oder hei dem Dorfe Harpenden in geringer Entfernnng von den Regen- und Drainirungsbehältern, welche das Material für die Rothamsteder Untersuchungen lieferten; alle Brunnen liegen im Kalk, der meist mit einer mehr oder weniger dicken Sandschicht hedeckt ist.

Die Ergebnisse seiner Untersnchnng fasst Herr Waringtou am Schlusse seiner ausführlichen Abhandlung in 29 Sätze zusammen, denen die nachstehenden Thatsachen entnommen sind:

Die Menge des Chlors im Regenwasser zu Rothamsted beträgt im Durchschnitt von 9 Jahren 2 Theile anf 1 Million. Die Menge seines Gehaltes an Ammoniak entspricht im Mittel ans 5 Jahren 0,35 Stickstoff pro Million, während der gesammte verhundene Stickstoff nicht mehr als 0,69 pro Million ausmacht. Die Menge der Schwefelsäure ist im Durchschnitt von 5 Jahren 2,52 pro Million.

Bei einem dnrchschnittlichen Regenfall von 31 Zoll während 16 Jahren sind in Rothamsted 14 Zoll durch eine Schicht von fünf Fuss eines nnbebanten Kalkbodens, der Kieselsteine enthält, dnrchgesickert, nnd 17 Zoll sind verdunstet. Die Drainirung ist am ergichigsten vom October bis zum Februar; diese fünf Monate ergaben $9^1/_2$ Zoll und in den übrigen sieben Monaten ergab das Durchsickern $4^1/_2$ Zoll. Die absolute Chlormenge des durchgesickerten Wassers war hier dieselhe wie im Regenwasser, hingegen war sein Procentverhältniss noch einmal so gross; es betrug 3,9 pro Million infolge des Wasserverlnstes dnrch die Verdunstnng. Die Menge des verbnndenen Stickstoffs war im Durchschnitt neunmal so gross als die im Regenwasser enthaltenc; der grösste Theil desselben war als Nitrate zngegen, die dnrch Oxydation von organischer Snbstanz im Boden gebildet waren. Das Mengenverhältniss des Nitratstickstoffs betrug im Durchschnitt 10,7 pro Million. Die Bildung der Nitrate erfolgte vorzugsweise in den Sommermonaten. Beim Drainiren eines kahlen, flachen Bodens enthält die erste stärkere Drainirung, die nach dem Sommer eintritt, das grösste Mengenverhältniss an Nitraten, und das kleinste zeigt sich im März. Ans einem tiefen, znsammenhängenden Boden ist das Drainirungswasser von gleichmässiger Znsammensetznng, doch ändert sich seine Menge im Lanfe des Jahres. Von einem kahlen, 20 Zoll tiefen Boden erhält man die grösste Menge an Nitraten durchschnittlich im October, von einem 60 Zoll tiefen im November.

Wenn der Boden mit Vegetation hedeckt ist, ist die Verdnnstnng hedeutender; im Sommer hört das Durchsickern ganz auf, und die hauptsächlichste Winterdrainirnng beginnt erst im Novemher. In Folge der stärkeren Verdnnstung ist der Chlorgehalt des Drainirungswassers grösser. Von einem nngedüngten Weizenacker betrug der Chlorgehalt des Drainirnngswassers 6 pro Million, und von einem Weizenacker, der viel Stalldünger erhalten, 7,3 pro Million. Die Nitrate welche von den Pflanzen assimilirt werden, fehlen fast vollständig im Drainirnngswasser, das von einem mit lebhaft wachsender Vegetation bedeckten Acker stammt. In einem Weizenfelde, das nicht gedüngt worden, enthält das Wasser in der Regel keine Nitrate vom Juni his Augnst, und im ganzen Jahre betrug die Menge des Nitrat-Stickstoffs 3,4 pro Million; dort, wo Stalldünger angewendet wurde, stieg die Menge anf 5,8 pro Million. (Die absolnten Mengen der Chloride und Nitrate, welche im Drainirungswasser gefnnden wurden, blieben wahrscheinlich unter dem wirklichen Durchschnitt, weil die Beobachtungsjahre sehr regenreiche waren.)

Die durchschnittliche Drainirung von Land mit stehendem Getreide wird in der Regel mehr Nitrate enthalten als das Drainwasser von dem nngedüngten Weizenfelde zn Rothamsted. Das Drainirungswasser von Aeckern, die Wnrzelfrüchte tragen, wird weniger Nitrate enthalten als das von Getreidefeldern, und Weideland wird noch weniger ergeben. Die durchschnittliche Menge von Stickstoff als Nitrate in den Drainirnngswassern des Districtes, welches die Brunnen zu Harpenden speist, war, wie die Znsammensetznng der nicht verunreinigten Brnnnenwasser zeigte, 4,4 pro Million.

Bei der Menge Chlor, die im Regenwasser zn Rothamsted vorkommt, kann das dnrchschnittliche Dränirnngswasser ans dem kultivirten Boden des Districtes kaum mehr als 8 pro Million an Chlor enthalten. Die tiefen Brunnen zu Harpenden beziehen aber ihren Hanptznflnss aus einer nnterirdischen Wasserströmnng, die sich ergiebt ans dem Gefälle des Wasserspiegels von Nordwesten nach Nordosten. Ansserdem erhält jeder Brnnnen eine bestimmte Menge von localem Drainirnngswasser. Wenn man nnn aus den grösseren Mengen von Chloriden und Nitraten die Anwesenheit von oxydirtem Abwasser erkennen will, muss man erst wissen, welches der Gehalt an Chloriden nnd Nitraten in dem nicht verunreinigten Wasser des Districtes ist.

In den reinsten Brunnen zu Harpenden beträgt der Chlorgehalt etwa 11 pro Million, nnd in derartigen Brnnnenwassern ändert sich der Chlorgehalt nicht merklich im Laufe des Jahres. Brunnenwasser, welche nnr wenig von Verunreinigungen leiden, enthalten nach längerem, trockenem Wetter nicht mehr als dies Minimnm an Chlor. Hingegen zeigen Brunnen, deren Umgebnng viel Abwasser enthält, den Anfang einer Steigerung ihres Chlorgehaltes einen oder zwei Monate nachdem die starke Herbstdrainirung hegonnen, und zwei Monate bevor der Wasserspiegel in dem Brunnen zu steigen heginnt. Einige Brunnen zeigen die Chlorznnahme später, andere gar nicht. Ein starker Regenfall heeinflusst den Chlorgehalt des Brnnnenwassers nicht vor dem folgenden Monat. Das Maximum der Chloride in den verunreinigten Brnnnen tritt nach der Drainirungs-Jahreszeit im März oder April auf, das Minimum ge-

wöhnlich im September oder October. War der Boden lange Zeit verunreinigt, aber mehrere Jahre von Abwassern frei geblieben, dann bleiben die Chloride bedeutend über dem Minimum des reinen Wassers, aber sie ändern sich nicht während der Drainirungszeit.

Die geringste Menge von Nitratstickstoff in den reinsten Brunnenwassern zu Harpenden betrug 4,4 pro Million. In einem vollständig rein gebliebenen Brunnen kann die Menge der Nitrate etwas zunehmen während der Drainirungs-Jahreszeit, wenn das Wasser durch nitrificirenden Boden gesickert. In verunreinigten Brunnenwassern nimmt das Verhältniss der Nitrate und Chloride in den ersten Monaten der Drainirungszeit ziemlich gleichmässig zu. Hält die Drainirung drei Monate lebhaft an, dann steigt das Verhältniss der Nitrate bedeutend und ihr relativer Ueberschuss bleibt auch einige Monate, nachdem das Maximum der Verunreinigung vorüber gegangen. In einer kleinen Zahl von verunreinigten Brunnen bleibt das Verhältniss der Nitrate und Chloride stets das gleiche.

Bei normal vertheiltem Regenfall dauert die Drainirungszeit vom October bis zum Februar, bei geringerem Regen vom November bis znm Februar. Der Wasserspiegel in den Brunnen beginnt im Januar zu steigen und nimmt weiter zu bis März oder April. Der geringste Gehalt an Chloriden und Nitraten in verunreinigten Brunnenwassern fällt auf den October, die Zunahme beginnt im Novemher; das Maximum der Chloride fällt auf den März oder April, das der Nitrate auf den April.

Das Verhältniss der Chloride zu den Nitraten ist in den verschiedenen Brunnen sehr verschieden. Abflusswasser einer ärmlich ernährten Bevölkerung ergieht ein hohes Verhältniss von Chloriden; Stalljauche liefert umgekehrt ein hohes Verhältniss von Nitraten; alte Verunreinigungen tiefer Brunnen ergeben ein chlorreicheres Wasser, da die Chloride beständiger sind als die Nitrate.

Die Brunnenwasser von Harpenden enthalten nitrificirende Organismen nur in geringen Mengen, wahrscheinlich stammen sie vom Oberflächenhoden, der hineingefallen.

Im reinen Brunnenwasser ist der Schwefelsäuregehalt kaum grösser als im Regenwasser; es ist somit ein heträchtlicher Theil der Schwefelsäure des Bodens von den Pflanzen oder dem Boden zurückgehalten worden. In verunreinigtem Brunnenwasser sind Kieselsäure gar nicht, die Carbonate nur wenig vermehrt, Kalk hat bedeutend, Magnesia noch mehr zugenommen; die Sulfate sind sehr bedeutend vermehrt.

Eine Vergleichung des niedrigsten Chlorgehalts in dem reinen Kalkwasser zu Harpenden mit den in anderen Kalkwassern gefundenen Mengen macht es bei Berücksichtigung der Chloridmengen, die möglicher Weise vom Regen geliefert werden können, sehr wahrscheinlich, dass ein Theil der Chloride in Kalkwasser und wahrscheinlich auch im Wasser anderer Schichten von einem Rest des Seesalzes herrührt, der im Gestein zurückgeblieben.

L. Respighi und **Alfonso di Legge**: Ueber die scheinbare Grösse des horizontalen Durchmessers der Sonne und über seine Schwankungen. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti, 1887, Ser. 4, Vol. III [1], p. 459.)

Auf der Sternwarte zu Rom hat Herr Respighi mit seinen Assistenten sorgfältige Beobachtungen über den horizontalen Durchmesser der Sonne angestellt, welche sich jetzt bereits über 13 Jahre erstrecken und 7751 Einzelbeobachtungen umfassen.

Unter Berücksichtigung der Verschiedenheiten, welche die persönliche Gleichung der einzelnen Beobachter veranlasst, und unter Berücksichtigung des Einflusses, den die Verschiedenheiten der meteorologischen Verhältnisse unserer Atmosphäre bedingen, kommt Herr Respighi zu dem Resultat, welches Herr Auwers gleichfalls aus den Discussionen der verschiedensten Beobachtungen gefunden hatte (Rdsch. II, 25, 274), dass nämlich aus den Beobachtungen eine effective Aenderung des Sonnen-Durchmessers nicht abgeleitet werden kann; speciell ist keine periodische Aenderung des Durchmessers vorhanden, welche mit der Periode der Sonnenflecke im Zusammenhang steht.

Die Mittelwerthe des horizontalen Sonnendurchmessers für die vier Beobachter aus den Jahren 1879 bis 1886 sind folgende:

Respighi	960,58″,	mittl. Fehler	— 0,465″,
Giacomelli	961,32,	„ „	+ 0.286,
Prosperi	961,15,	„ „	+ 0,119,
Di Legge	961,09,	„ „	+ 0,058.

Cargill G. Knott: Elektrischer Widerstand des Nickels bei hohen Temperaturen. (Journal of the College of Science, Imp. Univers. Japan. 1887, Vol. I, p. 325.)

Bei den beiden Metallen Eisen und Nickel hatte Herr Tait beobachtet, dass sie sich vor allen anderen dadurch auszeichnen, dass ihr thermoelektrisches Verhalten sich mit der Temperatur nicht gleichmässig ändert, sondern die Curve desselben bei gewissen Temperaturen plötzliche Biegungen zeigt, so dass man beim Combiniren derselben mit verschiedenen Metallen mehrere neutrale (unwirksame) Punkte erhält, wenn die Temperatur dauernd erhöht wird. Für Eisen war ferner gefunden, dass bei dunkler Rothglnth, welche gerade diejenige Temperatur ist, bei welcher die thermoelektrische Unregelmässigkeit eintritt, auch eine plötzliche Aenderung in der Schnelligkeit der Zunahme des Widerstandes sich zeigt. Verfasser legte sich daher die Frage vor, ob beim Nickel, dessen thermoelektrische Eigenthümlichkeit zwischen 200° und 320° eintritt, innerhalb derselben Temperaturgrenzen eine entsprechende Aenderung im Verlaufe des Widerstandes zu beobachten wäre.

Mit den Aenderungen des elektrischen Widerstandes eines Platindrahts, die als Thermometer dienten, wurden die von Palladinm-, Eisen- und Nickeldrähten, die in demselben Ofen erhitzt wurden, verglichen, und ausserdem wurden in einer besonderen Versuchsreihe die Aenderungen des Widerstandes und des thermoelektrischen Verhaltens bei steigenden und fallenden Temperaturen zwischen 0° und 560° beobachtet. Die Resultate waren folgende: 1) Bei etwa 200° C. nimmt die Geschwindigkeit der Widerstandszunahme merklich zu und bleibt dann gleichmässig bis etwa 320°, wo eine plötzliche Abnahme

eintritt, dann wächst der Widerstand regelmässig mit dieser verminderten Geschwindigkeit. (Wahrscheinlich zeigt das Eisen das gleiche Verhalten zwischen dunkler und heller Rothgluth.) 2) Diese Eigenthümlichkeit tritt zwischen den Temperaturgrenzen ein, zwischen denen sich die auffallende, von Herrn Tait entdeckte thermoelektrische Unregelmässigkeit zeigt.

Giovanni Guglielmo: Ueber die Zerstreuung der Elektricität in feuchter Luft. (Atti della R. Accademia delle scienze di Torino, 1887, Vol. XXII, p. 727.)

Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit der feuchten Luft haben viele Physiker gearbeitet; sie stimmen jedoch nur darin überein, dass die feuchte Luft für Elektricität geringer Spannung ebenso gut isolirt wie trockene Luft; das Verhalten zur Elektricität hoher Spannung hingegen war bisher noch nicht in befriedigender Weise messend verfolgt. Verfasser, der sich schon vor einigen Jahren mit der Leitungsfähigkeit der feuchten Luft beschäftigt hatte, ohne entscheidende Resultate gewonnen zu haben, nahm diese Untersuchung im Beginn dieses Jahres wieder auf und beschränkte sich nicht auf Experimente mit Leydener Flaschen, deren Elektricitäts-Verluste nach gleicher Ladung in trockener und in feuchter Luft durch die Schlagweite nach Ablauf einer gleichen Zeit gemessen wurden, sondern er experimentirte auch mit der Coulomb'schen Wage, welche genauere Messungen der Zerstreuung der Elektricität gestattet. Mit dem abgeschlossenen Kasten der Wage war durch eine längere Glasröhre ein Nebenraum verbunden, in den das kugelförmige Ende des geladenen Balkens hineinragte, und der entweder mit gewöhnlicher Luft erfüllt war, oder mit solcher, die durch nasses Filtrirpapier vollständig gesättigt oder durch concentrirte Schwefelsäure ganz ausgetrocknet war. Die Resultate, zu denen die Versuche geführt, waren die folgenden:

Feuchte Luft isolirt, ebenso gut wie trockene, Conductoren, deren Potentiale geringer als etwa 600 Volt sind; bei höheren Potentialen jedoch ist die Zerstreuung in der feuchten Luft grösser als in der trockenen, und zwar um so mehr, je höher das Potential ist und je mehr der Dampf sich seinem Sättigungspunkte nähert. Die absolute Menge des Dampfes scheint keinen Einfluss zu haben. Das erwähnte Potential, bei welchem sich ein Unterschied zwischen der Zerstreuung in feuchter Luft und in trockener bemerklich zu machen beginnt, ist das gleiche für Kugeln wie für sehr scharfe Spitzen. Der grössere Verlust in feuchter Luft zeigte sich auch an ganz glatten und selbst an flüssigen Oberflächen (Quecksilber- und Wassertropfen); er scheint daher nicht von den Entladungen der Unebenheiten herzurühren, welche in feuchter Luft leichter entstehen als in trockener. Die Zerstreuung erfolgt bei gleichem Potential mit gleicher Intensität, welches auch die Grösse der Kugel sei, die die Elektricität zerstreut, da innerhalb der Grenzen der Versuche die Zunahme der Oberfläche die Abnahme der Dichtigkeit der Elektricität compensirte. In Luft, welche mit Dämpfen isolirender Substanzen gesättigt war, änderte sich die Zerstreuung der Elektricität gar nicht oder nur unmerklich.

Victor v. Lang: Messung der elektromotorischen Kraft des elektrischen Lichtbogens. II. (Annalen der Physik. 1887. N. F. Bd. XXXI, S. 384.)

Wenn in dem Kreise eines elektrischen Stromes zwischen zwei Elektroden ein Lichtbogen erzeugt wird, so bietet dieser ebenso wie jeder andere Abschnitt des Kreises einen bestimmten Widerstand, der jedoch nicht der Länge desselben einfach proportional ist, vielmehr, nach den Untersuchungen des Herrn Edlund, theilweise in einem in dem Lichtbogen auftretenden Gegenstrome seine Ursache hat. Die Stärke dieses Gegenstromes in dem Lichtbogen zwischen Kohlenspitzen ist ausser von dem Entdecker auch von Herrn v. Lang vor zwei Jahren gemessen und gleich 39 Volts gefunden worden. Die Schwierigkeiten der Messung eines derartigen Gegenstromes veranlassten den Wunsch, die nur einmal ausgeführte Messung zu wiederholen und auf Lichtbogen zwischen Metallspitzen auszudehnen.

Die vorstehende Abhandlung enthält nun die Ergebnisse dieser neuen Messungen. Ausser Kohlenspitzen von 5 mm Durchmesser wurden noch gleich dicke Elektroden aus Platin, Eisen, Nickel, Kupfer, Silber, Zink und Cadmium untersucht, und die für jeden Bogen unter den besonderen Versuchsbedingungen gefundenen Werthe sind in der Abhandlung angeführt. Hier interessirt nur das allgemeine Ergebniss, dass bei den Metallen der Werth der elektromotorischen Gegenkraft des Lichtbogens sehr verschieden ausfällt; dieser Werth war, wie nicht zu verkennen, für die schwerer schmelzbaren Metalle höher, als für die leichter schmelzbaren, und die Gegenkraft erreichte für die unschmelzbare Kohle den höchsten Werth. Eine Ausnahme von dieser Regel bildete nur das Silber, das nach seinem Schmelzpunkte eine höhere Gegenkraft zeigen sollte. Diese Abweichung mag sich jedoch daraus erklären, dass die Dicke der Elektroden einen Einfluss auf die Gegenkraft hat und dieser Einfluss der Dicke bei den verschiedenen Metallen verschieden sein und dadurch die Uebereinstimmung zwischen Schmelzpunkt und Gegenkraft verdecken kann.

Berthelot und Ch. Fabre: Bildungswärme der Tellurwasserstoffsäure. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 92.)

Vorstehender Abhandlung, welche sich mit der Darstellungsweise, den Eigenschaften und der Bildungswärme der Tellurwasserstoffsäure beschäftigt, soll hier nur die Zusammenstellung derjenigen Werthe entnommen werden, welche für die Wärmeerscheinungen bei den Verbindungen des Wasserstoffs mit den chemischen Elementen der Schwefel-Gruppe bisher ermittelt worden sind. Es beträgt die Wärme bei der Verbindung von

H_2	mit	O	gasförmig	zu	H_2O	gasförm.	+ 59,0 Cal.
H_2	„	S	krystallinisch	„	H_2S	„	+ 4,6 „
H_2	„	Se	metallisch	„	H_2Se	„	— 12,3 „
H_2	„	Te	krystalliuisch	„	H_2Te	„	— 17,5 „

Die entwickelten Wärmemengen nehmen also ab in dem Maasse, als das Aequivalentgewicht des mit H_2 verbundenen Elements zunimmt. Eine solche Beziehung hatte Herr Berthelot schon lange als allgemeine Gesetzmässigkeit erkannt. Sie gilt in gleicher Weise für die Chlorgruppe (Chlor, Brom und Jod), für die Stickstoffgruppe (Stickstoff und Arsenik) und für die Familie des Kohlenstoffs und Siliciums. Den Wärmeerscheinungen entsprechend, nimmt die Beständigkeit der Wasserstoffverbindung in dem Grade ab, als ihr Atomgewicht wächst.

E. Mojsisovics von Mojsvár: Arktische Triasfaunen. Beiträge zur paläontologischen Charakteristik der arktisch-pacifischen Trias-Provinz. (Mém. de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg. Ser. VII, T. XXXIII, Nr. 6.)

In der Einleitung wird u. a. das geologische Vorkommen der beschriebenen Fossile aus Nordostsibirien

und Spitzbergen besprochen. Der Haupttheil bringt zunächst die Beschreibung der Cephalopodenfaunen vom Olenek und aus Spitzbergen, vom Verfasser sodann die Bearbeitung der Pelecypodenfauna von Werchojansk in Ostsibirien von Fr. Teller, endlich die Beschreibung einiger nordostsibirischer Brachiopoden von Alexander Bittner. Das Material stammt, soweit Nordostsibirien in Frage kommt, meist von der Czekanowski'schen Expedition; das spitzbergische Material aus dem Stockholmer Museum von Spitzbergen-Expeditionen.

Der Verfasser kommt auf Grund seiner Studien zu dem Schlusse, dass die untersuchten Cephalopoden sich in drei gesonderte Faunen vertheilen. Von diesen ist die Fauna vom Olenek die älteste, und wird die vom Verfasser bereits früher (in den „Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz") ausgesprochene Ansicht, die Olenek-Schichten seien ein homotaxes Altersäquivalent der mediterranen Werfener Schichten, durch die eigene Untersuchung bestätigt. — Die Fauna des spitzbergischen Posidonomyenkalkes wird als einem mittleren Horizont angehörig erachtet, der als eine untere Abtheilung in den Muschelkalk eingereiht wird. Uumittelbar über dem Posidonomyenkalk liegt der Daonellenkalk, welcher durchweg neue Formen enthält, keine einzige mit vorigem Horizont gemeinsam. Er wird dem Muschelkalk „homotax" bezeichnet.

Was die Pelecypodenfauna von Werchojansk betrifft, so lässt sich nur constatiren, dass sie triadischen Alters ist. Die sehr nahe verwandten Ablagerungen Japans und Neuseelands sind höchst wahrscheinlich der norischen Stufe, dem unteren Keuper, zuzurechnen. Die von Bittner beschriebene, artenarme Brachiopodenfauna lässt gar kein Urtheil über ihre Beziehungen zu.

Am Schlusse der Arbeit folgt eine kurze Darstellung der Beziehungen der einzelnen Glieder der arktisch-pacifischen Triasprovinz zu einander, welche in einer Tabelle zusammengestellt werden, sowie einige Worte über die Beziehungen zu den übrigen Triasprovinzen. Der Verfasser kommt zu dem Schlusse, dass sich die arktisch-pacifische Trias zur indischen Trias verhält, wie der arktische Jura nach den Untersuchungen M. Neumayr's zum indischen Jura.

Die sorgfältig ausgeführten Tafeln bringen die beschriebenen, fast sämmtlich neuen Formen zur Anschauung. L. B.

J. Bernstein: Ueber die secundären Wellen der Pulscurve. (Sitzungsberichte d. naturf. Ges. zu Halle. 1887, S. A.)

Die von den Arterien automatisch aufgezeichneten Pulscurven zeigen in ihrer absteigenden Hälfte secundäre Wellen, mit deren Erklärung sich eine Reihe von Physiologen wiederholt beschäftigt hat. Im vorigen Jahre hat Herr Fick Versuche mitgetheilt (Rdsch. I, 364), welche ihn zu dem Schlusse führten, dass diese secundären Erhebungen veranlasst würden durch reflectirte Wellen, welche am Capillarsystem des Blutkreislaufes entstehen und längs der Arterien hin und zurück laufen. Gegen die Beweiskraft der theoretischen Betrachtungen des Herrn Fick wie gegen die Anwendbarkeit der an seinem Modell gewonnenen Erfahrungen auf die Verhältnisse des normalen Gefässsystems hatte Herr Bernstein Bedenken, die ihn bestimmten, neue Versuche anzustellen zur Entscheidung der Frage, ob die secundären Wellen reflectirte seien oder nicht.

Anstatt, wie Herr Fick es gethan, das Capillarnetz des Gefässsystems durch einen in die Bahn der sich fortpflanzenden Welle gebrachten Schwamm zu ersetzen, benutzte Herr Bernstein zu seinen Versuchen das blutleer gemachte Capillargefässsystem von Thieren; in eine der Hauptschlagadern wurde ein langer, elastischer Schlauch eingeführt und an dem einen Ende desselben die Welle erregt, von welcher in geringer Entfernung die Pulscurve gezeichnet wurde. Der Schlauch war so lang gewählt, dass eine reflectirte Welle, wenn sie entstand, eine von der primären getrennte Curve aufschreiben musste. Die Versuche ergaben nun, dass regelmässig eine reflectirte Welle sich anfzeichnete, wenn der Schlauch oder die Aorta zugeklemmt war; hingegen war keine Reflexion wahrnehmbar, wenn die Flüssigkeit frei in das offene Gefässsystem sich hineinbewegen konnte; nur in einzelnen Fällen, wenn durch Verstopfung von Venen der Abfluss aus dem Capillarsystem behindert war, zeigte sich eine reflectirte Welle.

Herr Bernstein glaubt sich durch die Ergebnisse seiner Versuche zu der Annahme berechtigt, dass im lebenden Körper unter normalen Kreislaufverhältnissen eine Reflexion der Pulswelle an den Capillaren merklich nicht stattfinde und nur bei besonders behindertem Abfluss aus den Capillaren auftreten könnte. Die regelmässig auftretenden secundären Pulswellen müssten danach an der Ursprungsstelle der Pulswelle gebildet werden.

Léo Errera: Warum schlafen wir? (Bulletin de la Société d'anthropologie de Bruxelles 1886/87. T. V. S. A.)

In einem in der Brüsseler anthropologischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage entwickelte der belgische Botaniker seine Ansichten über die Ursache des Schlafes. Er knüpfte an die Vorstellungen an, welche Heynsius, Durham, Obersteiner, Binz und Preyer über die Ursache des Schlafes aufgestellt haben, und namentlich an die Theorie des letztgenannten Physiologen, welcher behauptete, dass die Thätigkeit aller Organe während des Wachens Ermüdungsstoffe, Ponogene, erzenge, die sich im Centralorgane anhäufen und, weil sie sehr leicht oxydirbar sind, den Sauerstoff, welcher für die Thätigkeit des Centralorganes nothwendig ist, für sich verbrauchen; das Gehirn schlafe also wegen Sauerstoffmangel ein und erwache erst, wenn die Ponogene oxydirt sind und der Sauerstoff nun die Gehirnganglien reizen kann.

Nachdem diese durch keine experimentelle Thatsachen gestützten Theorien aufgestellt worden, ist erst in neuester Zeit von verschiedenen Seiten, speciell von Herrn Armand Gautier (s. o.), der Nachweis geführt worden, dass der thierische Organismus während seiner Thätigkeit in der That Substanzen erzeuge, welche den schlafmachenden Alkaloiden mancher Pflanzen ähnlich sind und „Leukomaine" genanut werden. Diese Stoffwechselproducte sind auch von einigen Forschern bereits als narkotisch erkannt und zeichnen sich ausserdem durch ihre leichte Oxydirbarkeit aus. Wenn nun auch eine eingehende Untersuchung der physiologischen Wirkungen dieser Leukomaine noch aussteht, eine Aufgabe, die recht bald in Angriff genommen zu werden verdient, so glaubt Herr Errera doch, dieselben bereits zu einer Erklärung des Schlafes und des periodischen Eintretens desselben verwerthen zu dürfen.

Wie die Stoffwechselproducte des thätigen Muskels die Ermüdung desselben und seine Unfähigkeit, auf normale Reize durch Contraction zu reagiren, herbeiführen, so wirken die Leukomaine, diese Stoffwechselproducte des Eiweisses, auf das Gehirn; sie machen dasselbe unfähig, auf Reize zu reagiren, sie bewirken den Schlaf. Bei der leichten Oxydirbarkeit der Leukomaine werden sie zwar dauernd von dem sauerstoffhaltigen Blute zerstört, aber während des Wachens, also während der Thätigkeit aller Organe, ist ihre Production grösser als ihre Reduc-

tion, so dass sich ihre Menge immer mehr anhäuft, bis sie schliesslich in solchen Mengen zugegen sind, dass sie Ermüdung und Schlaf erzeugen. Während des Schlafes hört wegen der Ruhe der meisten Organe ihre Production auf, aber ihre Verbrennung dauert fort, so dass nach einigen Stunden der Vorrath an Leukomainen verbrannt und das Centralorgan wieder erregbar ist, das Individuum erwacht und nun beginnt wieder die Production der Leukomaine. Die Verbrennung bleibt wieder hinter der Production zurück; die Stoffe sammeln sich im Organismus allmälig an, bis sie wieder in solcher Menge zugegen sind, dass sie nach des Tages Arbeit den Schlaf herbeiführen.

Dieser Vorgang hat nach der Darstellung des Vortragenden die grösste Analogie mit der von Herrn v. Sachs erforschten Stärkeproduction in den grünen Pflanzen. Am Tage wird unter dem Einflusse des Lichtes dauernd Stärke in den Blättern producirt, während gleichzeitig die gebildete Stärke gelöst und aus den Blättern fortgeführt wird. Die Production übertrifft aber im Laufe des Tages die Lösung der Stärke so sehr, dass am Abend die Blätter strotzend mit Stärke gefüllt sind. In der Nacht hört die Stärkeproduction auf, während ihre Lösung und Fortleitung weiter anhält; am Morgen sind daher die Blätter stärkeleer und es beginnt die Stärkeproduction wieder; die Ansammlung erfolgt hingegen nur langsam, weil die Auflösung nicht aufhört und nur der Ueberschuss der Production über die Lösung das Material zur Aufspeicherung liefern kann.

Die wenigen Versuche, welche bisher über den Schlaf angestellt sind, sprechen zu Gunsten dieser Auffassung des Herrn Errera. Sie haben ergeben, dass der Schlaf in der ersten Stunde am tiefsten ist, dass er mit der Zeit immer leiser wird, und gegen Morgen genügt schon der geringste äussere Einfluss, das einfallende Sonnenlicht, ein geringes Geräusch und dergleichen, um den Menschen zu erwecken. Wir haben in der That gesehen, dass beim Einschlafen die Menge der schlafmachenden Substanzen, der Leukomaine, am grössten ist, dass ihre Menge während des Schlafes abnimmt, so dass beim Erwachen ihr Vorrath auf ein Minimum oder auf Null hinabgesunken ist. Mit diesen Substanzen ist auch die Ermüdung geschwunden und die Thätigkeit des Centralorganes beginnt von Neuem. Möglicher Weise gehen während des Schlafes in den ruhenden Organen neben der Oxydation der Leukomaine noch andere Regenerationsprocesse vor sich, welche die Frische und gesteigerte Leistungsfähigkeit der Organe nach dem Schlafe erklären.

Das spontane, periodische Eintreten des Schlafes, wie sein Verschwinden nach mehrstündiger Dauer lassen sich in der angegebenen Weise nach Herrn Errera erklären. Es bleibt für die Physiologen eine dringende Aufgabe, die Wirkung der Leukomaine genau zu studiren und ihr Vorkommen im Körper genauer quantitativ zu bestimmen.

Otto Pitsch: Versuche zur Entscheidung der Frage, ob salpetersaure Salze für die Entwickelnug unserer landwirthschaftlichen Knlturgewächse uneutbehrlich sind oder nicht. (Landwirthschaftliche Versuchs-Stationen, 1887, Bd. XXXIV, S. 217.)

Die Frage, ob Ammouiak oder salpetersaure Salze das Material bilden, wodurch das Stickstoffbedürfniss unserer Kulturgewächse befriedigt werden muss, wurde in der letzten Zeit vielfach dahin entschieden, dass die Salpetersäure wahrscheinlich die einzig brauchbare Stickstoffnahrung für unsere Kulturpflanzen sei. Da aber trotz mancher Belege für die Richtigkeit dieser Ansicht die Thatsache bekannt war, dass die Kulturpflanzen Ammoniak aufnehmen und dessen Stickstoff assimiliren, war eine neue Prüfung der Frage angezeigt. Sehr wesentlich war bei den neuen Versuchen eine genaue und einwurfsfreie Methode, welche Vergleichungen unter genau gleichen Bedingungen einerseits bei Zuführung des Stickstoffs als Salpetersäure, andererseits in Form von Ammoniak gestattete. Verfasser legt in seiner Abhandlung ein besonderes Gewicht auf die von ihm benutzte Methode, deren ausführliche Beschreibung nur für die Fachkreise von besonderem Interesse ist. Die Versuche wurden in den Jahren 1885 und 1886 (die letzten nach bedeutend verbesserter Methode) in besonderen Apparaten im Gewächshause mit Hafer und Gerste angestellt und haben Nachstehendes ergeben:

1) Die angebauten Getreidepflanzen können sich vollkommen entwickeln und grosse Massen organischer Substanz und Proteïn produciren, wenn dieselben in einem Boden kultivirt werden, welcher während der gesammten Wachsthumsperiode der Pflanzen vollkommen frei von Salpetersäure ist. (Es wurden hierbei sowohl die Salpetersäure wie die salpeterbildenden Fermente aus dem Boden entfernt.)

2) Während die mit Salpetersäure gedüngten, aber von Salpeterbacterien freien Getreidepflanzen sich normal wie diejenigen auf dem freien Felde kultivirten entwickelten, trat bei denjenigen Pflanzen, welche im Boden keine Salpetersäure fanden und ihr Stickstoffbedürfniss durch andere Stickstoffverbindungen befriedigen mussten, nach Ablauf der Keimperiode eine längere Stockung im Wachsthum, wenigstens der oberirdischen Organe ein. „Es ist, als müsste die Pflanze sich der ungewohnten Nahrung erst anpassen.“ War diese Periode überwunden, so begann die Pflanze vollkommen normal und kräftig zu wachsen.

A. Bernthsen: Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie. (Braunschweig, Vieweg u. Sohn, 1887.)

Das etwa 30 Bogen umfassende Lehrbuch soll eine Uebersicht der organischen Chemie für den speciellen Chemiker beim Eintritt in das Studium und bei Repititionen für den Mediciner und Pharmaceuten geben. Es zeichnet sich durch klare und leicht fassliche Darstellung, übersichtliche Anordnung und treffliche Auswahl des zu behandelnden Stoffes aus. Die einzelnen Verbindungsklassen werden in der Weise abgehandelt, dass auf eine knappe Charakterisirung ihres allgemeinen physikalischen und chemischen Verhaltens die Besprechung der Bildungsweisen, der Constitution und der vorkommenden Isomerien, endlich eine Schilderung der wichtigsten Einzelglieder folgt. Anderen ähnlichen Werken gegenüber erhält das vorliegende Lehrbuch ein eigenthümliches Gepräge dadurch, dass „auf eine möglichst inductive Entwickelung der theoretischen Beziehungen der Hauptwerth gelegt wird“. Der Verfasser hat sich bemüht, für jede Verbindungsgruppe und ihre wichtigsten Repräsentanten die von uns angenommenen Structurformeln aus den Thatsachen abzuleiten und durch dieselben zu begründen. Die Durchführung dieses Princips musste natürlich in einem für Anfänger geschriebenen Buch von verhältnissmässig so geringem Umfang grossen Schwierigkeiten begegnen; in vielen Fällen konnten daher die Gründe unserer theoretischen Auffassung nur angedeutet werden, zumal eine ganz strenge Entwickelung ja meist die Kenntniss von Thatsachen voraussetzen würde, welche erst an späteren Stellen des Lehrbuchs mitgetheilt werden können. Immerhin werden auch diese kurzen Andeutungen dazu beitragen, den Studirenden von einer allzu mechanischen Aneignung des Stoffes abzubringen und ihn zu eigenem Denken anregen. P. J.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 15. October 1887. **No. 42.**

Inhalt.

Botanik. N. Pringsheim: Ueber die Abhängigkeit der Assimilation grüner Zellen von ihrer Sauerstoffathmung und den Ort, wo der im Assimilationsacte der Pflanzenzelle gebildete Sauerstoff entsteht. S. 357.
Physik. Arthur Schuster: Versuche über die Entladung der Elektricität durch Gase. S. 359.
Geologie. Daubrée: Ueber die unterirdischen Wasser in der Gegenwart und in der Vergangenheit. S. 360.
Paläontologie. O. C. Marsh: Amerikanische Jura-Säugethiere. S. 362.
Physiologie. W. Ellenberger und V. Hofmeister: Die Verdauung der Haussäugethiere. S. 363.
Kleinere Mittheilungen. Paul Stroubant: Untersuchung über den räthselhaften Venusmond. S. 365. — Julius Elster und Hans Geitel: Ueber die Elektricitätsentwickelung durch Tröpfchen-Reibung. S. 365. — Howard Grubb: Notiz über eine graphische Methode der Lösung bestimmter optischer Probleme. S. 366. — J. Violle: Polarisation durch Ausstrahlung. S. 366. — Br. Franke: Beiträge zur Chemie des Mangans. S. 366. — W. Hempel: Studien über Gasbereitung. S. 367. — P. Regnard: Die Lebenserscheinungen unter hohen Drucken; die Muskelzusammenziehung. S. 367. — Carl Fränkel: Untersuchungen über das Vorkommen von Mikroorganismen in verschiedenen Bodenschichten. S. 367. — P. Pavesi: Die Wanderungen des Thunfisches. S. 368. — E. Mascart: Handbuch der statischen Elektricität. S. 368.

N. Pringsheim: Ueber die Abhängigkeit der Assimilation grüner Zellen von ihrer Sauerstoffathmung und den Ort, wo der im Assimilationsacte der Pflanzenzelle gebildete Sauerstoff entsteht.

(Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften, 1887, S. 763.)

Während die Mehrzahl der Pflanzenphysiologen die Function der grünen Pflanzentheile, unter dem Einflusse des Lichtes Kohlensäure aufzunehmen, dieselbe zu assimiliren und Sauerstoff auszuscheiden, in die grünen Chlorophyllkörner verlegt, vertritt Herr Pringsheim seit einer Reihe von Jahren die Ansicht, dass die Assimilation der Kohlensäure in dem farblosen Zellprotoplasma ihren Sitz habe, und dass den grünen Chlorophyllkörnern nur die Aufgabe zufalle, das Protoplasma gegen die zu heftige Lichtwirkung zu schützen (vgl. Rdsch. I, 21). Im weiteren Verfolg dieser Untersuchungen hat Herr Pringsheim eine Reihe bemerkenswerther Experimente ausgeführt, über welche im Nachstehenden nach einer vorläufigen, vom Verf. der Berliner Akademie vorgetragenen Mittheilung berichtet werden soll, unter Vorbehalt, eventuell nach dem Erscheinen der ausführlichen Abhandlung auf einige Punkte näher einzugehen.

Um den Zusammenhang der Assimilation mit der Protoplasma-Function näher zu erforschen, war es einerseits geboten, den Assimilationsprocess mikroskopisch zu beobachten, da die bisher übliche gasanalytische Methode für diesen Zweck zu grob ist; andererseits sollte als Maassstab für die Functionirung des Protoplasmas die Bewegung desselben in der Zelle und deren Abhängigkeit von der Lichtwirkung und Sauerstoffzufuhr genommen werden; die Beziehungen dieser beiden Erscheinungen waren experimentell zu verfolgen. Erfahrungen über die sehr verschiedene Assimilationsenergie benachbarter, in jeder Beziehung und namentlich auch in Betreff ihres Chlorophylls scheinbar gleichwerthiger Zellen und über die Verschiedenheit der Assimilation derselben Zellen ohne merkliche Aenderung ihres Chlorophylls waren es in erster Reihe, welche auf die Vermuthung führten, dass die Verschiedenheit der Assimilation ausserhalb des Chlorophylls ihren Sitz habe und mit der Sauerstoffathmung zusammenhängen müsse. Diese Vermuthung suchte Herr Pringsheim durch Versuche zu prüfen, bei denen er von nachstehenden bekannten Thatsachen ausging.

Es ist längst festgestellt, dass die grünen Pflanzengewebe im Stande sind, die Kohlensäure auch in einem Gemenge von Kohlensäure und Wasserstoff oder von Kohlensäure und Stickstoff zu zerlegen; ferner dass Kohlensäure, selbst in hohen Procentverhältnissen der Atmosphäre beigemischt, der Pflanze nicht schadet, wenn Sauerstoff zugegen ist oder von der Pflanze bereitet werden kann. Die Bewegungen des Protoplasmas, die man bisher stets nur an nicht grünen Zellen untersucht hatte, waren andererseits von der Sauerstoffathmung abhängig gefunden, ihre Beziehung zur Einwirkung des Lichtes war hingegen nicht untersucht. Aus diesen beiden Erfahrungen war zu schliessen, dass die Protoplasmabewegung in einer grünen, assimilationsfähigen Zelle auch im sauer-

stofffreieu Raume stetig vor sich gehen werde, so lange sie belichtet ist und Sauerstoff abscheiden kann In grünen Zelleu mit lebhafter Protoplasmaströmung konnte also, da die Bewegung von der Sauerstoffaufnahme abhängig ist, experimentell ermittelt werdeu, ob die Assimilation gleichfalls von der Sauerstoffaufnahme abhängig sei, wie oben vermuthet worden.

Grüne Chara-Zellen mit lebhafter Protoplasmabewegnng wurden im hängenden Tropfen in einer mikroskopischen Gaskammer beobachtet, durch welche dauernd ein Strom von Kohlensäure und Wasserstoff in einer den Pflanzen unschädlichen Mischung geleitet wurde. Die Assimilation wurde entweder in der Weise nachgewiesen, dass die Pflanze in eine mit CO_2 gesättigte Lösung von kohlensaurem Kalk gelegt wurde nud in dieser kohlensauren Kalk fällte, oder dass Sauerstoff bedürftige Bacterieu in die Flüssigkeit gebracht wurden, die sich lebhaft nnd in grossen Massen an die Stellen der Sauerstoffabscheidung hinbewegten. Wurden nuu die Zellen in der Gaskammer verfinstert, so nahm die Bewegung des Protoplasmas, welche eine Zeit lang noch mit unveränderter Energie angehalteu hatte, nach und nach ab und hörte schliesslich ganz auf. Die Zeit bis zum Eintritt der Ruhe hing von der Reinheit des Gasgemisches ab, da auch geringe Beimengungen von Sauerstoff die Bewegungen unterhalteu konnten, und von der Natur des Protoplasmas, welches verschieden widerstandsfähig schien; sie schwankte zwischen 2 und 10 Stunden. In dem bewegungslosen Zustande erschien die Zelle in ihrem Bau, und namentlich in der Beschaffenheit ihres Chloropbylls ganz normal; nnd weun ihr Sauerstoff zugeführt wurde, begann die Rotation von Neuem. Verharrte aber die Zelle längere Zeit im hewegungslosen Zustande, so konnte sie durch Sauerstoffzufuhr nicht mehr zur Rotation zurückgebracht werden, sie war erstickt, „asphyxirt", und auch jetzt erschien die Zelle in ihrem anatomischen Ban, wenigstens in der ersten Zeit, nicht alterirt.

Wartete man den Eintritt der Asphyxie nicht ab, soudern hob die Verfinsterung zu einer Zeit auf, wo die Rotation eben erst aufgehört hatte, oder nur noch sehr schwach war, so fand man bei genauerer Untersuchung, dass sie nicht mehr assimiliren konnte. Obwohl der Chlorophyllapparat noch ganz intact war, obwohl der Strom von Kohlensäure und Wasserstoff anhielt und das Licht einwirkte, also trotz Vorhandensein von Licht, Kohlensäure nnd Chlorophyll konnte die Zelle keine Kohlensäure assimiliren; es wurde kein Sauerstoff ausgeschieden uud die Rotation des Protoplasmas trat nicht wieder auf. Dieser Zustand, in welchem die grüne Zelle eine Stunde nnd länger belichtet werden konnte, ohne die vorhandene Kohlensäure zu assimiliren, wurde als „Inanition" bezeichnet. Hervorgerufen durch Sauerstoffentziehung konnte er durch Zufuhr von Sauerstoff beendet werden; mit diesem trat die Bewegung des Protoplasmas wieder ein und die Assimilation begann und schaffte den Sauerstoff, der nun die Rotation und Assimilation unterhielt.

Die Abhängigkeit der Assimilation von der Sauerstoffathmung ist durch diesen Versuch unmittelbar erwiesen.

Ganz unerwartet vom Standpunkte der bisherigen Auffassungen von der Assimilation aber war das Ergebniss desselben Versuches, wenn die grüne Chara-Zelle in der Gaskammer ununterbrochen belichtet wurde. Obwohl die Zelle unter diesen Umständen von Anfang an nnd längere Zeit hindurch selbst erhebliche Mengen von Sauerstoff entwickelte, hörte nach kürzerer oder längerer Zeit dennoch genau so wie bei den Versuchen im Finstern Rotation uud Sauerstoffabgabe auf, nachdem beide Processe allmälig schwächer geworden waren. Hier trat nach Herrn Pringsheim's Ansicht die Inanition ein, weil es der Zelle an freiem Sauerstoff für ihre Athmung fehlte. Dass dies die wirkliche Ursache ist, wurde durch den Umstand erwiesen, dass die geringste Zufuhr von Luft oder Sauerstoff genügte, um Bewegung und Assimilation in normaler Weise in Gang zu bringen. Hat freilich der Inanitions-Zustand zu lange gedauert, dann geht auch bei Belichtung die Inanition in Asphyxie über; die Zelle geht zu Grunde und kann auch durch Sauerstoffzufuhr nicht wieder zum Leben zurückgebracht werden.

Diese Thatsache lässt sich nach der bisherigen Vorstellung, nach welcher die grüne, unter dem Einflusse des Lichtes assimilirende Zelle im Inneren derselben Sauerstoff abscheidet, nicht erklären. Vielmehr muss aus derselben, nach der Ansicht des Verfassers, der Schluss gezogen werden, „dass bei der Kohlensäurezerlegung in der Pflanze gar kein Sauerstoff gebildet wird, d. h. kein Körper mit den bekannten Eigenschaften des gewöhnlichen, inactiven oder activen Sauerstoffs, der im Stande wäre, im Inneren der Zelle den Sauerstoff zu ersetzen, den die Zelle aus der umgebenden Atmosphäre bezieht und für ihre Athmung verwendet. Sondern man muss nothwendig annehmen, dass bei der Zerlegung der Kohlensäure in der Zelle ein Körper entsteht, welcher diosmotisch aus ihr austritt, und der erst an ihrer äusseren Oberfläche zerfällt und dabei Sauerstoff entwickelt." [Warum der Sauerstoff anders wirkt, wenn derselbe in geringen Quantitäten der Atmosphäre beigemischt resp. von aussen zugeführt wird, als wenn er durch Zerfall des hypothetischen Productes der Assimilation an der Oberfläche der Zelle gebildet worden, erklärte Verf. auf Interpellation des Ref. dadurch, dass letzterer bei seiner Entstehung sofort fortgeführt werde.]

Ueber die chemische Natur des Körpers, der bei seinem Austritt aus der Zelle zerfällt und Sauerstoff entwickelt, hat Verf. bis jetzt nur Vermuthungen, die er einer genaueren experimentellen Prüfung unterziehen will. Immerhin leitet er aus der gewonnenen Thatsache einige wichtige Schlüsse für den Assimilationsact ab.

Es folgt aus derselben, dass der Act der Kohlensäurezerlegung in der Pflanze und der Act der Sauerstoffabgabe keineswegs zusammenfallen, ja dass sie

nicht einmal unmittelbar zusammengehören, sondern zwei zeitlich und räumlich von einander gesonderte Processe darstellen, die durch Zwischenglieder getrennt sind. Während der eine im Inneren der Zelle stattfindet, erzeugt sich der andere an ihrer Aussenfläche. Für diese Trennung beider Processe spricht die überraschende und auffallende Thatsache, dass unter gewissen Verhältnissen die Pflanzenzelle selbst im Finstern Sauerstoff abgiebt.

Grüne sowohl als auch nichtgrüne und ganz chlorophyllfreie Gewebe und Pflanzen geben beim Uebergang vom Leben zum Tode Sauerstoff auch im Finstern ab und können mit dieser Sauerstoffabgabe oft noch Stunden lang, nachdem sie bereits abgestorben sind, fortfahren. Diese Thatsache wurde mittelst der Bacterienmethode erwiesen; die Sauerstoff bedürftigen Bacterien sammeln sich in grossen Mengen an diesen Zellen, ganz so, wie sie an lebenden Zellen während der Belichtung sich anhäufen. Diese im Finstern an absterbenden Zellen auftretende Sauerstoffabgabe ist von der Assimilation unabhängig und wird als intramoleculare bezeichnet. Im Wesentlichen ist aber diese intramoleculare Sauerstoffabgabe der gleiche Process, wie die Sauerstoffabgabe der lebenden Zelle; auch letztere ist wie die erstere von der Assimilation direct nicht abhängig.

Weiter zieht Verfasser aus diesen Thatsachen den Schluss, dass es unzulässig sei, aus der Sauerstoffabgabe Schlüsse auf den Assimilationsvorgang abzuleiten. Hiermit würde eine grosse Reihe von Experimenten über die Assimilation der Pflanzen ihre Beweiskraft einbüssen. Und wenn nachgewiesen ist, dass der Assimilationsact in einer gesetzmässigen Abhängigkeit vom Protoplasma und dessen Sauerstoffaufnahme steht, wenn Zustände vorkommen, in denen normale, grüne Zellen trotz Chlorophyll Licht und Kohlensäure nicht assimiliren, weil es dem Protoplasma an Sauerstoff fehlt, und dass sie die Assimilationsfähigkeit mit der Zufuhr von Sauerstoff wieder erhalten, „so weisen diese Thatsachen doch zur Genüge darauf hin, dass mit dem Vorhandensein von Chlorophyll, Licht und Kohlensäure die Bedingungen der Assimilation nicht erschöpft sind".

Nach Verf.'s Ansicht, die er in der ausführlichen Abhandlung noch weiter entwickeln will, führen alle diese Thatsachen zu dem Schlusse, dass die Assimilation eine physiologische Function des Protoplasmas ist, die in gleicher Weise wie seine Beweglichkeit sich nach dem Zutritt von freiem Sauerstoff regelt.

Arthur Schuster: Versuche über die Entladung der Elektricität durch Gase. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, Nr. 256, p. 371.)

Um die Vorgänge bei der Entladung der Elektricität durch Gase von einem neuen Gesichtspunkte aus zu studiren, hat Herr Schuster folgenden Versuch gemacht.

Ein cylindrisches Glasgefäss von 38 cm Höhe und 15 cm Breite war durch einen verticalen Metallschirm in zwei annähernd gleiche Kammern geschieden; zwischen dem Schirm und den Seiten des Gefässes blieb ein freier Raum von etwa 5 mm, oben ein solcher von etwa 4 und unten von etwa 2,5 cm übrig. Eine Kammer enthielt zwei Goldblättchen, welche ähnlich wie im Elektrometer von aussen geladen werden konnten; die andere Kammer enthielt 2 Elektroden, etwa 5cm von einander und 2 cm vom Schirm entfernt; diese Entfernungen konnten jedoch während des Experiments variirt werden. Der Schirm war dauernd zur Erde abgeleitet und die elektrischen Felder zu beiden Seiten desselben waren somit von einander unabhängig.

Waren die Goldblätter elektrisirt und divergirend, und gingen Entladungen einer Inductionsspirale durch die Elektroden an der anderen Seite des Schirms, so konnte bei Atmosphärendruck keine Wirkung beobachtet werden, die Goldblätter blieben divergent. Bei einem Drucke von 4,3 cm Quecksilber aber fielen die Goldblättchen während des Durchganges der Entladung in der Nebenkammer langsam zusammen, und als der Druck noch weiter vermindert wurde, erfolgte das Zusammenfallen immer schneller. Es werden also selbst bei discontinuirlicher Entladung in der Nebenkammer die normalen Kräfte an der Oberfläche des Goldblattes neutralisirt.

Wichtig war es nun, ähnliche Resultate bei Atmosphärendruck zu erhalten. Zu diesem Zwecke wurden zwei leichte Kügelchen so aufgehängt, dass sie durch Elektrisirung zur Divergenz gebracht werden konnten. Die Elektroden (Kugeln oder Spitzen) einer Vossi'schen Maschine wurden in einen Abstand von 3 Zoll von einander gebracht, und die elektrisirten Kügelchen in eine Entfernung von 9 Zoll von der Entladungsvorrichtung. Es zeigte sich nun, dass, wenn beide Elektroden einander gleich, beide Kugeln oder beide Spitzen waren, die Kügelchen nur zusammenfielen, wenn sie positiv geladen waren; wenn hingegen eine Elektrode eine Kugel, die andere eine Spitze war, so fielen die Kügelchen nur zusammen, wenn ihre Elektricität derjenigen entgegengesetzt war, die von der Spitze ausströmte.

Nachdem durch den ersten Versuch festgestellt war, dass ein elektrisirter Körper in einem partiellen Vacuum, durch welches ein elektrischer Strom hindurchgeht, seine Ladung schnell neutralisirt, war zu entscheiden, ob diese Neutralisirung von einer wirklichen Entladung herrührt, oder nur davon, dass der elektrisirte Körper mit entgegengesetzt polarisirten Partikelchen bedeckt werde. Diese wichtige Frage hat Verfasser dadurch beantwortet, dass er in Luft einen continuirlichen Strom bei einer Potentialdifferenz von nur $^1/_4$ Volt erhielt, wenn er einen unabhängigen Strom in demselben geschlossenen Gefässe unterhielt. Mit anderen Worten: Eine continuirliche Entladung versetzte das ganze Gefäss in einen solchen Zustand, dass es zum Leiter von elektromotorischen Kräften wurde, welche wahrscheinlich ungeheuer klein sind und nur wegen der Unempfindlichkeit des Galvanometers erst bei $^1/_4$ Volt gemessen wurden.

Zu diesem Experiment wurde dasselbe Gefäss benutzt, wie im ersten Versuch. Auf der einen Seite des zur Erde abgeleiteten Schirms befanden sich die zwei Hauptelektroden, zwischen denen der Strom einer grossen Batterie überging; auf der anderen Seite befanden sich zwei Hülfselektroden, welche mit den Polen einer kleinen Batterie verbunden waren. So lange der Hauptstrom überging, sandte auch die kleine Batterie einen stetigen, messbaren Strom durch seine Elektroden. Die kleinste elektromotorische Kraft, welche unter diesen Umständen einen Strom gab, war $^1/_6$ eines Leclanché, was $^1/_4$ Volt entspricht. Man erhielt also einen Strom in Luft von einer elektromotorischen Kraft, die durch Wasser keinen Strom unterhalten kann. Eine elektromotorische Kraft von 0,1 Volt gab zweifelhafte Resultate, vielleicht nur wegen der experimentellen Schwierigkeit, den Strom zu entdecken. In einigen früheren Versuchen, die jedoch aus anderen Gründen nicht ganz einwandsfrei sind, hatte Verfasser als kleinste elektromotorische Kraft, welche messbare Ströme gab, 0,2 Volt gefunden.

Die geeignetste Versuchsanordnung für die qualitative Bestimmung dieser Ströme ist nicht die beste für ihre quantitative Messung, und daher wurden die quantitativen Gesetzmässigkeiten dieser Ströme nicht weiter verfolgt. Gleichwohl konnten einige Thatsachen festgestellt werden, welche sich auf die Abhängigkeit der Intensität von verschiedenen Umständen beziehen. Die Intensität nahm nämlich schnell zu mit der Intensität der Hauptentladung und, soweit die Versuche gingen, mit der Abnahme des Druckes (bis $^1/_2$ mm). Die Intensität des Stromes zwischen den Hülfselektroden nahm aber weniger schnell zu, als die elektromotorische Kraft. In einigen Versuchen, in denen die eine Elektrode der Hülfsbatterie ein Kupferdraht, die andere ein Kupfercylinder war, war der Strom fast immer bedeutend stärker, wenn die grössere Fläche der Kathode angehörte. Endlich wurde die Stärke des beobachteten Stromes durch alles erhöht, was die Diffusion des Gases von den Hauptelektroden zu den Hülfselektroden beförderte. Als z. B. der Schirm zwischen beiden Feldern aus Drahtgaze bestand, war der Strom bedeutend stärker.

Diese Versuche beweisen, dass der gasige Zustand eines Körpers nicht die besondere Eigenschaft besitzt, irgend eine, wenn auch kleine elektromotorische Kraft daran zu hindern, einen Strom zu erzeugen. Wenn unter gewöhnlichen Verhältnissen eine bestimmte elektromotorische Kraft hierzu erforderlich ist, so kann dies nicht erklärt werden durch einen besonderen Uebergangswiderstand, der durch einen bestimmten Potentialunterschied an der Oberfläche überwunden werden muss. Herr Schuster glaubt vielmehr diese Thatsache durch seine schon bei einer früheren Gelegenheit aufgestellte Theorie, nach welcher beim Durchgang der Elektricität durch Gase diese an der negativen Elektrode in ihre Atome zerlegt werden, sehr gut, wie folgt, erklären zu können.

Wenn die beiden Atome eines Gasmolecüls mit entgegengesetzter Elektricität geladen sind, aber durch Molecularkräfte zusammengehalten werden, dann ist eine bestimmte Kraft erforderlich, um letztere zu überwinden. Sobald aber diese Kraft überwunden ist und die Atome selbst frei diffundiren und einen Strom bilden können, werden die Atome jeder elektromotorischen Kraft folgen, die auf sie einwirkt. Die Elektroden der Hülfsbatterie werden ihr elektrisches Feld herstellen, da sie, ausser in ganz geschlossenen Gefässen, nicht vollständig gegen den anderen Theil des Gefässes geschützt werden können; die Atome mit ihren positiven und negativen Ladungen werden zu den Hülfselektroden hin diffundiren und ihnen ihre Elektricität abgeben. In diesen Elektroden ist keine bestimmte Potentialdifferenz erforderlich, weil die Arbeit, welche verbraucht wird, damit ein Atom seine positive Elektricität gegen die negative austauscht, am anderen Pole wieder ausgeglichen wird, wo ähnliche Atome die negative gegen positive Elektricität eintauschen.

Eine interessante Schlussfolgerung für die Erklärung der täglichen Schwankung des Erdmagnetismus lässt sich aus dem Vorstehenden ableiten. Herr Schuster hat gefunden (Rdsch. I, 197), dass die Ursache derselben in den oberen Schichten der Atmosphäre liegen müsse; und Herr Stewart hatte behauptet, dass Luftströmungen in jenen Gegenden wegen der Kraftlinien des Erdmagnetismus von elektrischen Strömen durchflossen sein müssen. Die Schwierigkeit bestand darin, dass für solche Ströme grössere elektromotorische Kräfte erforderlich schienen, als in der Atmosphäre existiren können. Da aber dauernde elektrische Störungen in den Polarlichtern und Gewittern stattfinden, werden diese Entladungen jene Gebiete selbst für die geringsten elektromotorischen Kräfte leitend machen, und jede regelmässige Bewegung, z. B. die Fluthbewegungen, kann periodische Wirkungen auf unsere Nadeln veranlassen. Wenn jene Entladungen an Intensität zunehmen, dann werden nach obigen Resultaten auch die Ströme aus den kleineren, periodischen Ursachen wachsen, vielleicht sehr schnell. Da wir nun wissen, dass die elektrischen Entladungen in den oberen Schichten zur Zeit der Sonnenfleckenmaxima bedeutend stärker sind, so erklärt es sich wohl dadurch, dass zu diesen Zeiten auch die Amplitude der täglichen Schwankung der Magnetnadel grösser ist.

Daubrée: Ueber die unterirdischen Wasser in der Gegenwart und in der Vergangenheit. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 35.)

Zwei grössere Werke über die Rolle des Wassers in der Geologie, das eine unter dem Titel: „Les eaux souterraines à l'époque actuelle“ und das zweite unter dem Titel: „Les eaux souterraines aux époques anciennes“ hat Herr Daubrée soeben vollendet, bei deren Ueberreichung an die Akademie er in der Sitzung vom 4. Juli nachstehenden Abriss ihres Inhaltes gegeben.

In dem ersten Werke werden die vielfachen Wirkungen discutirt, welche das Wasser bei seinem Durchfliessen durch die Felsen ausübt. Obwohl die unterirdische Circulation des Wassers sehr einfachen Gesetzen folgt, zeigt sie eine grosse Verschiedenheit je nach der Natur und der Wirkungsweise der Massen, durch welche sie stattfindet. Um eine genauere Vorstellung von derselben zu geben, war es zweckmässig, verschiedene, den mannigfachen Structuren entlehnte Beispiele anzuführen; so kam es, dass die Entwickelungen viel umfangreicher geworden, als zuerst beabsichtigt war.

Drei Theile dieses Werkes sind dem Studium des Regims, der Temperatur und der Zusammensetzung der Wässer gewidmet.

Durchlässige Gesteine und undurchlässige finden sich sehr oft in Folge ihrer ursprünglichen Ablagerung in unmittelbarer Berührung mit einander. Zuweilen rührt ihr Nebeneinanderlagern von besonderen Zufällen her, wie von Verwerfungen im Gefolge von Spaltungen, von Gesteinseruptionen oder von den Incrustationen der Metalladern. Die unterirdischen Höhlen, wie die Cavernen und die verschiedenartigen Brüche, welche den Boden durchsetzen, namentlich die Diaklasen (Klüfte) und die Paraklasen (grosse Spalten), spielen oft eine sehr wichtige Rolle.

Den durch die Schwere allein bedingten Bewegungen des Wassers müssen noch diejenigen hinzugefügt werden, welche die elastische Kraft der Gase, Kohlensäure und Kohlenwasserstoff, und die des Dampfes hervorruft, die sich in den Geyseru, den Soffioni und den Vulkanen zeigen.

Nach der Temperatur der unterirdischen Wasser unterscheiden sich dieselben in die gewöhnlichen Quellen und die Thermalquellen. Die letzteren bilden eine continuirliche Reihe von der gewöhnlichen Temperatur bis zu der des siedenden Wassers und darüber hinaus. Was die Thermalquellen betrifft, so stammt ihr Wärmeüberschuss offenbar von der Eigenwärme des Erdkörpers der Art, dass alle tiefen Wasser nothwendiger Weise auch warm sind. Ihr Hervorsprudeln rührt von unterirdischen Einrichtungen her, welche das Wasser, das mehr oder weniger tief gesunken, zwingen, wieder zur Oberfläche zurückzukehren. In dieser Beziehung sind die Faltungen und Aufrichtungen der Schichten, besonders längs der antiklinalen Linien, die Spalten oder Paraklasen, die Nähe activer oder erloschener Vulkane und alter vulkanischer Gesteine Typen ungemein günstiger Bedingungen, welche der Reihe nach behandelt werden.

Die Art des Vorkommens der Thermalquellen lässt begreifen, wie die innere Erdwärme zu ihrer Erwärmung beiträgt. Gleichwohl können die Wasser, ohne so tief einzudringen, als es ihr Wärmegrad nach der regelmässigen Wärmezunahme erwarten liesse, eine hohe Temperatur annehmen, indem sie dieselbe eruptiven Gesteinen entlehnen, welche aus der Tiefe nach der Oberfläche gedrängt worden und noch einen Theil ihrer ursprünglichen Wärme bewahren. Im Allgemeinen steigen sie in Folge des hydrostatischen Druckes in die Höhe, wie in den artesischen Brunnen; zuweilen wirkt die Expansionskraft des Dampfes mit.

Die Vulkane, deren Eruptionen nur die Vorstellung von Feuer erwecken, bilden gleichwohl gigantische, intermittirende Quellen eines Wassers, dessen hohe Temperatur Alles übersteigt, was wir kennen. Gleichwohl giebt uns das aus den vulkanischen Herden ausgestossene Wasser nur eine sehr beschränkte Idee von der Grösse seines Bereiches in den Tiefen der Erde. Wenn man die Möglichkeit erwägt, dass es durch Capillarität und durch andere Mittel in Gebiete des Erdinneren von sehr hoher Temperatur dringt, kann man nicht zweifeln, dass diese Gebiete überhitztes Wasser enthalten. Eingeschlossen zwischen Felswänden von enormem Widerstand, kann es eine Spannung annehmen, welche einige neuere Versuche als ungemein mächtig erwiesen haben. Das unterirdische Wasser beschränkt seine Rolle also nicht auf die sichtbaren Ausbrüche; ohne sich selbst zu zeigen, muss es auch mechanische Wirkungen hervorbringen. Bei der ungeheuren Kraft, die es entfaltet, wenn es die Lava zur Höhe des Aetna emporhebt, kann man annehmen, dass es in den Gegenden, wo es keinen Ausweg findet, mit seinem enormen Drucke auch eine wirksame Ursache der Erdbeben, selbst der gewaltigsten, ist (vgl. Rdsch. II, 213).

Die Zusammensetzung der unterirdischen Wasser stellt die schwierige Aufgabe, die Körper, welche die Analyse in ihnen aufdeckt, zu gruppiren. Der Ursprung dieser Körper, der in gewissen Fällen nur Hypothesen veranlasst hat, wird oft klar durch eine sorgfältige Prüfung ihrer Lagerungsbedingungen.

Gewöhnlich wird die Eintheilung der Mineralwasser nach medicinischen Gesichtspunkten vorgenommen. Verfasser hat es vorgezogen, sie streng nach den relativen Verhältnissen ihrer gelösten Substanzen zusammenzustellen. So haben einige sehr übliche Typen, wie die der Schwefelwässer, bis zum völligen Verschwinden an Bedeutung verloren; die Menge der Sulfüre ist nämlich bedeutend geringer als die der anderen Verbindungen. Umgekehrt wurden Typen aufgestellt, die bisher ganz unbeachtet geblieben waren; so die der silicathaltigen Wasser, welche für die Geologie ein unbestreitbares Interesse besitzen. —

Das zweite Werk behandelt die Rolle, welche das Wasser bei der Entstehung und den Umgestaltungen der Substanz der Erdrinde gespielt und besonders ihre mineralbildende Thätigkeit. Es beginnt mit einer Studie über die Bildung der Zeolithe und der sie gewöhnlich begleitenden Mineralien. Die Formation der Metalllager und der Travertine bewahrt nicht minder sichere Spuren eines wässerigen Ursprunges. Nichts ist z. B. klarer, als seine Mitwirkung bei den Galmei-Anhäufungen. Bei vielen haben die Ausbeutungsarbeiten es ermöglicht, die aufsteigenden Canäle der zinkführenden Quellen, welche sie erzeugt haben, zu erkennen und in all ihren Details zu verfolgen; nachdem sie aus Spalten hervor-

gesprudelt, sind sie in durchlässige Schichten, in Kalk oder Dolomit eingedrungen und an der Oberfläche undurchlässiger Schichten hingeflossen.

Eine Wirkung des Wassers zeigt sich auch in den Aenderungen, welche es in den Gesteinen seit deren Bildung veranlasst hat; diese Veränderungen bestehen theils in der Mineralisirung organischer Körper (Epigenien) und in Ersatz krystallinischer Massen durch andere (Pseudomorphosen), theils in einer Concentration gewisser Substanzen in Form von Mandeln, theils in Umwandlungen der Silicatgesteine zu Alunit, Kaolin und Serpentin. Bei diesen Betrachtungen nahmen die metamorphischen Phänomene eine besondere Stelle ein, deren Beobachtung zu einer Reihe von Schlüssen geführt, die durch Experimente bestätigt worden. Ein letzter Theil behandelt die Rolle der unterirdischen Wasser bei der Entstehung der die geschichteten Terrains bildenden Substanzen. —

Die Vergleichung beider Werke ergiebt bemerkenswerthe Gesichtspunkte:

Seitdem die Erdrinde besteht, während aller Perioden ihrer Entwickelung, hat das Wasser, welches in derselben zuweilen mit sehr hohen Temperaturen circulirte, beträchtliche Wirkungen hervorgebracht, und verschiedene, welche hier dauernd verzeichnet sind. Diese unaufhörliche Circulation hat eine grosse Anzahl von Mineralspecies hervorgebracht. Mit Hülfe dieser verschiedenen Mineralien, in denen das Wasser seine schliessliche Arbeit gewissermaassen stereotypirt hat, können wir die intimsten Operationen dieser Flüssigkeit in den Laboratorien überraschen, die es seit vielen Jahrtausenden verlassen hat, in den mehr oder weniger grossen Spalten, Aufblähungen oder einfachen Poren der Gesteine.

Alles spricht übrigens dafür, dass dieselben Erscheinungen noch zu unsren Zeiten andauern. Man darf annehmen, dass gegenwärtig ähnliche Wirkungen noch vor sich gehen, aber in den tiefen, unserer Beobachtung unzugänglichen Gegenden. Das überhitzte Wasser, das seine Existenz in den Thermalquellen und den vulkanischen Ausströmungen verräth, erzeugt allem Anschein nach langsam und geräuschlos im Inneren des Erdkörpers beträchtliche, bleibende Wirkungen und bildet, wie einstmals, mannigfache Mineralien. Was wir in unseren Experimenten nur mit vielen Schwierigkeiten darstellen, die Wirkung des überhitzten Wassers, findet sich im hohen Grade allseitig realisirt im Inneren der Felsen, die ganz anders fähig sind, den enormen Drucken desselben zu widerstehen, als unsere geschicktest angeordneten Apparate, die stets sehr leicht zerplatzen oder leck werden.

In der Rinde der Erdkugel vollzieht das Wasser durch seine unaufhörliche, unterirdische Circulation und durch eine vorzugsweise chemische Arbeit eine Art von Umgestaltungsprocess, der sich durch Aeonen fortsetzt.

O. C. Marsh: Amerikanische Jura-Säugethiere. (American Journal of Science, 1887, Ser. 3, Vol. XXXIII, p. 327.)

Seit den letzten Veröffentlichungen des Verfassers über mesozoische Säugethiere haben neue Funde, namentlich in Wyoming und Colorado, eine grosse Menge weiterer Säugethierreste zu Tage gefördert. Es liegen Skelettheile von 200 bis 300 Individuen vor, meist Unterkiefer, daneben auch verschiedene Schädeltheile, Schenkel, Wirbel und andere Knochen. Sie gehören sämmtlich demselben Horizont, den Atlantosaurus-beds des oberen Jura, an. Neben denselben fanden sich Knochen von Dinosauriern, Krokodilen, Schildkröten, Eidechsen und Fischen. Auch ein Vogel (Laopteryx), ein kleiner Pterodactylus und ein Batrachier (Eobatrachus agilis) wurden daselbst aufgefunden.

Ein Vergleich mit den von Owen gegebenen Abbildungen europäischer Jura-Säugethiere ergab, dass die amerikanischen und europäischen Formen sich im Ganzen sehr ähnlich, in Bruchstücken zum Theil überhaupt nicht zu unterscheiden sind.

Herr Marsh gruppirt die Jura-Säugethiere, vorzugsweise auf Grund der Kiefer und Gebisse, in sieben Familien. Die bisherige Ansicht, dass die mesozoischen Säugethiere zu den Beutelthieren zu zählen seien, hält der Verfasser für irrig. Das Gebiss der meisten zeigt vielmehr Uebereinstimmung mit dem der Insectivoren. Wegen anderer abweichender Charaktere und wegen der Unvollständigkeit unserer Kenntnisse hält Herr Marsh es jedoch für gerathener, die Mehrzahl der jurassischen Säugethiere in eine besondere Ordnung, die Pantotherien, zusammenzufassen. Eine zweite, etwas abweichende Gruppe, welche sich durch die geringere Anzahl der Zähne, das Fehlen der Eckzähne und andere Merkmale von der vorigen unterscheidet, bezeichnet er als Allotherien. Die erste Gruppe hält der Verfasser für placentale, den Insectivoren nahestehende, die zweite für implacentale, den Beutelthieren verwandte Säuger. Von den wenigen bisher aus der Trias bekannten Säugethieren, welche sich ebenfalls in zwei Familien, die (amerikanischen) Dromotheriden und die (europäischen) Mikrolestiden, gruppiren, würden nach Marsh die erstgenannten den Pantotherien, die letztgenannten den Allotherien anzureihen sein.

Herr Marsh kommt auf diese Weise zu dem Schluss, dass die jetzt lebenden placentalen Säuger nicht von den implacentalen abzuleiten seien, dass vielmehr beide Gruppen bereits zur Trias- und Jurazeit neben einander bestanden, und sich aus einer gemeinsamen, der paläozoischen Zeit angehörigen, oviparen Stammform (Hypotheriden) entwickelten, deren direkte Nachkommen wir vielleicht in unseren Monotremen zu suchen haben. Von den jetzt lebenden placentalen Säugern scheinen die Insectivoren, von den implacentalen die Hypsiprymniden dem ursprünglichen Typus am nächsten zu stehen.

Eine ausführlichere Bearbeitung des gesammten Materials, sowie ein eingehender Vergleich desselben

mit den europäischeu gleichaltrigen Resten wird vom Verfasser in nächster Zeit in den Veröffentlichungen der U. St. Geological Survey gegeben werdeu.

v. H.

W. Ellenberger und **V. Hofmeister**: Die Verdauung der Haussäugethiere. (Landwirthschaftliche Jahrbücher, 1887, Bd. XVI, S. 201.)

Diese umfangreiche Abhandlung ist das Resultat von 57 Einzelarbeiten, welche im Laboratorium der Verfasser iu den letzten 8 Jahren angefertigt sind, und bringt zum Theil Bestätigungen von Beobachtungen, die am Menschen und Hunde bereits gemacht siud, für unsere Haussäugethiere Pferd, Schwein, Schaf und Rind; zum Theil aber enthält sie auch neue Versuchsresultate, deren Einfluss auf die Physiologie der Menschen nicht ausbleiben wird.

Die Verfasser berichten an erster Stelle über die Mechanik der Verdauung, aus deren Untersuchung wir nur die Ergebnisse über die Magenbewegungen hervorheben wollen.

Wenn der Bisseu von der Zunge geformt und durch den Schlingact in den Magen befördert ist, wird er bekanntlich dort durch die rotirend-reibende Bewegung des Magens durchknetet, um so die ganze Masse mit den Verdauungssäfteu innig zu mischen, und weiter durch die peristaltischen Beweguugen der Magenwand in den Zwölffingerdarm (Duodenum) gepresst. Welcher Art hierbei die Wanderung der Speisemasse ist, stellten die Verfasser durch Versuche an Pferden fest, die nach vorheriger Heufütterung Hafer erhielteu uud eine gewisse Zeit nach der Futteraufnahme getödtet wnrden. Hiernach bewegt sich das Futter vom Schlundeingange fächerartig nach allen Richtungen zugleich, während sich der alte Mageninhalt gegen die grosse Curvatur verschiebt, den Schlundsack füllt und so allmälig darmwärts wandert, wobei der alte Inhalt unter Umständen völlig von dem späteren eingekapselt werden kann. Beim Wiederkäuer ist die Bewegung des Mageninhalts naturgemäss complicirter. Im Besonderen war bislang die Function des Psalters wenig verständlich. Der Psalter gleicht nämlich einem Buche, dessen Blätter nicht gleich lang sind und welcher so im Körper aufgehängt ist, dass der freie Rand seiner Blätter nach unten fällt. Die Blätter selbst besitzen eine Eigenmusculatur, welche an der Basis beginnt und sich flächenartig ausbreitend gegen den freien Rand verläuft, und sie siud mit einer Menge von hornartigen Warzen bedeckt. Wenn nun der Speisebrei aus dem Pansen und der Haube zum zweiten Male nach der Muudhöhle geschafft und dort gründlich gekaut ist, gleitet er grösstentheils durch die Schluudrinne direct in den Psalter, wo die am Eingange befindlichen vogelklauenartigen Warzen den Bissen zerreissen. Inzwischen haben sich zu Folge reflectorischen Reizes die Psalterblätter gesteift und gegen die Haube hin bewegt, so dass sie die ankommende Masse in die einzelnen von ihnen gebildeten Kammern anfnehmen können. Dort wird die Masse durch die Warzen festgehalten und bei der folgenden Rückwärtsbewegnng der Blätter in das Innere und gegen die Labmagenöffnung hin getragen, diesem endlich ausgepresst und weiter zerrieben, somit dem Eindriugen der Verdauungsfermente besser zugänglich gemacht, übergeben. Von der weiteren Fortschaffung der Nahrung durch den Darmcanal, welche in bekannter Weise durch die Peristaltik erfolgt, sei nur ihres Aufenthalts im Blinddarm (Coccum) gedacht, jenem Blindsack an der Grenze vou Dünn- und Dickdarm, welcher beim Menschen rudimentär, bei den hier in Betracht kommenden Haussäugethieren aber von einer bedeutenden Entwickelung — beim Pferde hat er z. B. das doppelte Volumen des Magens — ist. Der Inhalt wird hier durchknetet, wesentlich um eine völlige Resorptiou der gelösten Stoffe zu erzielen, und zeitweise durch energische gemeinsame Zusammenziehung der Ring- und Längsmusculatur iu den Dickdarm (Colon) gedrückt.

Im Ganzen braucht die aufgenommene Nahrung zum Durchwandern des Darmcanals bei Pferd und Schwein etwa 3 Tage, beim Wiederkäuer finden sich noch 7 bis 12 Tage nach der Mahlzeit Theile derselben vor, doch wird die bei weitem grösste Masse ebenfalls schon in 3 bis 4 Tagen entleert.

Was den chemischen Theil der Verdauung anbetrifft, so haben die Verfasser die Bestandtheile der Verdauungssecrete und ihre physiologische Wirkung festgestellt, die Verdauungsvorgänge im lebenden Thier mit den künstlich erzeugteu Fermentwirkungen verglichen und endlich die Resorption der Nährstoffe im Darmcanal schrittweise verfolgt.

Von den Secreten der Speicheldrüsen wurde das der Parotis und der Submaxillaris direct durch Einlegen einer Canüle in den Ausführungsgang, das Ferment der kleineren Drüsen aber durch Extraction mit Glycerin oder 0,2 procentiger Carbolsäure gewonnen. Der Parotidenspeichel war bei allen untersuchten Thieren ähnlich wie bei Mensch und Hund düun, nicht fadenziehend, und enthielt kein Mucin, welches dagegen in der Submaxillaris und all den anderen Organen: Unterzungen-, Backen-, Gaumen- und Lippendrüsen vorhanden ist. Die Reaction des Speichels war stets alkalisch, Rhodan, welches beim Menschen und Hunde nachgewiesen ist, in keinem Falle vorhanden. Ueber die Mächtigkeit der Speichelabsonderung lässt sich sagen, dass sie um so bedeutender, je rauher und trockener das Futter ist. Ein Pferd secernirte z. B. bei Heufütterung das Vierfache, bei Hafer-Häckselgemisch das Doppelte und bei Gras nur die Hälfte des Futtergewichts an Speichel. Als an dem Ausführgang der Parotis eine Fistel angelegt wurde, flossen beim Pferde aus der einen Drüse in vier Stunden nicht weniger als 8 kg Speichel, also relativ bedeutend mehr, als bei Mensch und Hund beobachtet werden. Die Secrete und Extracte sämmtlicher Speicheldrüsen auch der genannten kleinen Organe enthalten ein Ferment, welches Stärke in Zucker verwandelt, und zwar enthält das kräftigst wirkende Secret die Pa-

rotis des Schweines, wie denn dieses Thier überhaupt unter allen landwirthschaftlichen Nutzthieren mit den besten Verdauungsfermenten versehen zu sein scheint, da ein gleicher Vorzug seit lange für seinen Magensaft bekannt ist. Auffallend ist die Beobachtung der Verfasser, dass der gemischte Speichel stets eine bedeutendere Wirkung zeigt, als jede Speichelart für sich, dass Speichel, welcher unter antiseptischen Vorsichtsmaassregeln gewonnen und aufbewahrt wurde, überhaupt keine Stärkelösung ausübt, aber durch Stehen an der Luft wirksam wird, woraus die Verfasser schliessen wollen, dass im Speichel ein geformtes stärkelösendes Ferment vorhanden sein müsse.

Die Eigenschaften des Magensaftes konnten nur an Flüssigkeiten studirt werden, welche durch Anspressen von Mageninhalt oder Extrahiren der drüsenhaltigen Magenschleimhaut mit Glycerin, verdünnter Salzsäure etc. gewonnen waren. Ausser den bekannten Bestandtheilen, Schleim, Salzsäure und Milchsäure, enthielt der Magensaft das Pepsin, das Labferment, ein Traubenzucker in Milchsäure zerlegendes und vielleicht auch ein diastatisches Ferment, dagegen kein celluloselösendes. Vom Pepsin liess sich zeigen, dass es bei allen Hausthieren in der Cardiaregion fehlt, im Pylorustheil des Magens in geringen Mengen auftritt, dass aber die mittlere durch die Belegzelldrüsen ausgezeichnete Fundusregion daran reich ist, und zwar am reichsten im ruhenden, leeren Magen, relativ arm bei beginnender Digestion, während sich im weiteren Verlauf derselben wieder eine Steigerung bemerkbar macht. In den ersten Stunden der Verdauung und jederzeit in den Vormägen der Wiederkäuer ist ausserdem, so lange die Secretion der Magensäure noch nicht bedeutend ist, ein wirksames stärkelösendes Ferment, offenbar das Ptyalin des hinabgeschluckten Speichels, vorhanden.

Das Pancreassecret wurde ausschliesslich in Form von Glyceriuextracten der frischen oder an der Luft getrockneten Drüse gewonnen. Es wurden bei den hier behandelten Thieren dieselben Fermente nachgewiesen, welche aus der Physiologie des Menschen bekannt sind: ein Eiweiss lösendes, ein Stärke in Zucker verwandelndes und ein Fett spaltendes Ferment, ausserdem aber auch Lab- und Spuren des Milchsäurefermentes. Der Pancreassaft vereinigt also die Wirkungen des Speichels mit den des Magensaftes in sich.

Endlich untersuchten die Verfasser die Secrete der Darmschleimhaut sowohl an Extracten, als auch in den durch Auspressen des Darminhalts gewonnenen Flüssigkeiten. Während die ersteren nur ein stärkelösendes Ferment mit Sicherheit erkennen liessen, fand sich in der Darmflüssigkeit von Duodenum, Ileum und Jejunum auch ein Eiweiss lösendes, in dem letzten Theil des Dünndarms, im Coecum, Colon und Rectum ausserdem ein Cellulose lösendes Ferment vor.

Ueber die Wirksamkeit der Galle lässt sich sagen, dass sie ein diastatisches, kein proteolytisches, wohl aber ein Fett spaltendes und emulgirendes Ferment besitzt, dass sie Zucker in Milchsäure zerlegt und die Pankreaswirkung zu unterstützen vermag, die des Magensaftes aber aufhebt.

Diese Resultate über die Eigenschaften der einzelnen Drüsensecrete bilden den leitenden Faden durch die weiteren Studien der Verfasser über die Verdauungsvorgänge im lebenden Thier.

Wenn man den Inhalt des Magens in den ersten zwei Stunden nach der Mahlzeit untersucht, so findet man — bei Pferd und Schwein sind diese Versuche ausgeführt — merkwürdiger Weise eine alkalische Reaction; es sind grosse Mengen von Zucker vorhanden, und die Magenflüssigkeit wirkt energisch saccharificirend. Im Magen geht zunächst durch den hinabgeschluckten Speichel, welcher bei trockenem Futter zwei Drittel des Mageninhalts ausmacht und der die vorhandene freie Säure neutralisirt, eine starke Lösung der Kohlenhydrate vor sich. Gleichzeitig wird ein Theil des entstandenen Zuckers in Milchsäure gespalten und so bildet sich im Haupttheil des Magens, unter Mitwirkung der Fundusdrüsen, nach und nach freie Säure, welche die Lösung der Kohlenhydrate aufhebt und die des Eiweisses ermöglicht, während in den sackartigen Ausstülpungen der Cardialregion die Speichelwirkung ungestört verläuft. Erst wenn die Magenverdauung ihren Höhepunkt überschritten, ist die Reaction des gesammten Inhalts sauer und damit die Stärkelösung sistirt. Abgesehen von diesen Vorgängen treten im Magen noch Gährungsprocesse auf, die besonders ausgiebig im Pansen der Wiederkäuer zu sein scheinen und deren Resultat nach Herrn Tappeiner wesentlich eine Zerlegung der Cellulose in Essigsäure, Buttersäure und Methan ist. Die Verfasser konnten in der That ein Lösen der Cellulose im Pansen des Schafes constatiren.

Die so geschilderte Wirksamkeit des Magens ist nach Versuchen an Pferden unter Umständen eine sehr bedeutende. Bei Haferfütterung waren z. B. nach 4 Stunden vom Eiweiss 68 Proc., von den Kohlenhydraten 52 Proc. gelöst; bis zur 12. Stunde sogar von ersterem 70 Proc., von letzteren 60 Proc.

Dieselben Processe setzen sich nach dem Austritt des Mageninhalts in das Duodenum fort, bis ihnen das Einfliessen von Pancreassecret und der Galle Einhalt thut, welche nun im Dünndarm eine Eiweiss und Stärke lösende Thätigkeit mit der Fett spaltenden und emulgirenden verbinden. 3 Stunden nach der Fütterung waren z. B. im Dünndarm des Schweines 69,0 Proc. Eiweiss gelöst, nach 8 Stunden 76,0 Proc. und nach 12 Stunden 77,4 Proc.; von Kohlenhydraten in den gleichen Zeiträumen 65,0, 70,0 und 70,5 Proc. Mit dem Eintritt des Darminhaltes in Coecum und Colon beginnen neben den geschilderten Processen die Gährungsvorgänge, welche im Dünndarm durch die antiseptische Wirkung der Galle sistirt waren, von Neuem und damit auch die Celluloselösung, welche, wie Tappeiner schon nachgewiesen hat, im Coecum

des Pferdes ganz besonders gross ist. Im Colon konnte eine weitere Verdauung der Nährstoffe nicht nachgewiesen werden.

Die zuletzt geschilderten Vorgänge im lebenden Thier beziehen sich im Wesentlichen auf Pferd und Schwein. Ueber die Darmverdauung der Wiederkäuer geben die Versuche der Verfasser leider noch keinen befriedigenden Aufschluss. F. L.

Paul Stroobant: Untersuchung über den räthselhaften Vennsmond. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 1887, Ser. 3, Vol. XIII, p. 698.)

Ueber eine von Herrn Stroobant der Brüsseler Akademie eingereichte Abhandlung, welche die Frage des Venusmondes behandelt, hat Herr Honzeau zur Begründung seines Vorschlages, dieselbe in die Mémoires couronnées aufzunehmen, einen Bericht erstattet, dem das Nachstehende entlehnt ist.

Bekanntlich hat man in einer bestimmten Reihe von Fällen, die sämmtlich vor dem jetzigen Jahrhundert liegen, in den Teleskopen einen kleinen Stern neben Venus gesehen, den man unbedenklich für einen Mond gehalten hätte, wenn er zu jeder Zeit neben dem Planeten sichtbar gewesen wäre. Aber merkwürdiger Weise ist er nur in Intervallen, oft von 20 bis 50 Jahren, plötzlich von dem einen oder anderen Beobachter gesehen worden, und blieb sonst unsichtbar.

Der Verfasser hat zunächst alle Erscheinungen zusammengestellt, welche von 1645 bis 1768 eingetreten sind, von denen einzelne nur einen Tag, andere etwas über drei Monate umfassen; den Tabellen sind die Texte aller Beobachtungen in der Ursprache beigegeben, und somit ist allen Astronomen, welche sich mit der Frage beschäftigen wollen, ein sehr werthvolles Material für ihre Untersuchung geboten.

Die verschiedenen Vermuthungen, welche über das intermittirende Erscheinen dieses kleinen Sterns neben Venus aufgestellt worden, werden dann erörtert und der Nachweis geführt, dass der Stern kein Satellit gewesen sein kann, weil keine Bahn die gesammten Beobachtungen darstellen kann, und weil die von Lambert aus einer bestimmten Zahl von Beobachtungen berechneten Elemente dem Planeten eine zehnmal zu grosse Masse beilegen würden, als er wirklich besitzt. Es konnte der Stern aber auch keine optische Täuschung sein, weil er anhaltend und in verschiedenen Instrumenten gesehen worden. Ebenso wenig war er ein Spiegelbild der Venus, weil die relative Stellung und die Gestalt des Sterns damit nicht in Uebereinstimmung ist. Verfasser schliesst ferner aus, dass es sich um einen intramercuriellen Planeten, um Uranus, oder um einen Asteroiden gehandelt habe. (Der Berichterstatter glaubt freilich hier hervorheben zu müssen, dass der letztere Schluss noch nicht hinreichend erwiesen sei, weil von den grösseren Asteroiden, die hier in Frage kommen können, nur Vesta berechnet ist.)

Nachdem so alle bisher aufgestellten Erklärungen widerlegt worden, zeigt Verfasser, dass für sieben (unter den elf beobachteten) Erscheinungsreihen der vermuthete Satellit mit kleinen Fixsternen identificirt werden kann, in deren Nähe Venus vorbeiging. Es ist nun freilich auffallend, dass die Astronomen von einem Monde gesprochen haben sollten, bevor sie sich vergewissert hätten, dass in der Gegend kein Fixstern vorkomme. Das ist aber factisch der Fall gewesen, wenigstens in einer Reihe von Fällen, und bei den Beobachtungen von Horrebois (1768) z. B. war der Stern sogar ϑ Librae, ein Stern vierter Grösse. Wenn auch die Identität der Positionen des angenommenen Satelliten mit denen der kleinen Fixsterne keine absolute ist, so wird mit Recht hervorgehoben, dass die Beobachtungen über den Venusmond überhaupt nicht auf Messungen, sondern nur auf Schätzungen basiren, und die Fehler der Schätzungen fallen nach directen Untersuchungen des Verfassers immer in die Richtung der vorhandenen Unterschiede.

Es scheint daher erwiesen, dass wenigstens eine bestimmte Zahl der einschlägigen Beobachtungen des vermuthlichen Venusmondes sich durch kleine Fixsterne im Beobachtungsfelde erklären. Besonders überzeugend ist diese Erklärung in dem einen vom Verfasser angeführten Falle, wo die durch die Beobachtung dem Monde beigelegte Bewegung genau die Eigenbewegung ist, welche Venus zu dieser Zeit in umgekehrter Richtung zu den Fixsternen ausführte.

Julius Elster und Hans Geitel: Ueber die Elektricitätsentwickelung durch Tröpfchen-Reibung. (Annalen der Physik. 1887, N. F., Bd. XXXII, S. 74.)

Unter vielen anderen Theorien über die Ursache der Luft-Elektricität ist in jüngster Zeit vielfach auch die aufgestellt worden, dass die atmosphärische Elektricität durch Reibung der in der Luft schwebenden Tröpfchen und Kryställchen entstehe. Diese Erklärung ist durch Experimente gestützt worden, in denen man einen Strom feuchter Luft unter stärkerem Drucke gegen isolirte, feste Körper geleitet, und die hierbei sich entwickelnde Elektricität elektroskopisch gemessen hat. Dass bei diesen Experimenten bedeutende Fehlerquellen sich geltend machen, weisen die Herren Elster und Geitel überzeugend nach und heben besonders die Influenzwirkung selbst kleiner elektrischer Spannungen in der Umgebung auf den Tröpfchen enthaltenden Luftstrahl hervor. Auch die Elektrisirung durch Reibung an der Ausflussöffnung muss das Ergebniss der Versuche beeinträchtigen, wenn auch diese Fehlerquelle sich leichter beseitigen lässt.

Um die Influenzwirkung auszuschliessen, vertauschten die Verfasser bei ihren Versuchen das empfindliche Thomson'sche Quadrantelektrometer mit dem Goldblattelektrometer, das erst durch Elektricitätsmengen erregt wird, gegen welche die Influenz vernachlässigt werden kann. Mit diesem Elektroskop wurden aber nur Wirkungen erzielt, wenn der Tröpfchenstrahl gegen Körper geleitet wurde, welche von der Flüssigkeit nicht benetzt werden. Die Versuche haben zu den nachstehenden Resultaten geführt.

1) Richtet man den Strahl eines Zerstäubers gegen einen festen, von Wasser benetzten Körper, so ist eine etwa beobachtete Elektrisirung derselben nicht ohne Weiteres einer Reibung an seiner Oberfläche zuzuschreiben. Es wiegen bei dieser Versuchsanordnung die Influenzwirkungen aus der Umgebung vor.

2) An einigen Körpern, an welchen keine Benetzung stattfindet, überwiegt hingegen nachweislich die Elektricitätserregung durch Reibung die durch Influenz so bedeutend, dass der Einfluss der letzteren unberücksichtigt bleiben kann. Zu diesen Körpern gehören solche, deren Oberflächen mit Wachs, Schellack, Schwefel oder Fett überzogen sind. Besonders wirksam zeigten sich die Blätter gewisser Pflanzen (Tropaeolum majus, Caladium antiquorum, Tulpen u. a.). Wie der Strahl des Zerstäubers wirkte auch ein in Tropfen sich auflösender Wasserstrahl. In allen diesen Fällen wird der geriebene Körper negativ, das Wasser also positiv elektrisch.

3) Sehr interessant, wenn auch auf die Verhältnisse in der Atmosphäre nicht übertragbar, sind die Versuche,

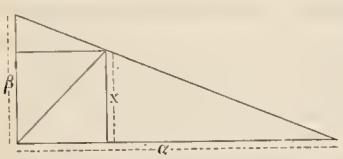
in denen an Stelle der vorerwähnten nicht benetzbaren Körper, Metalle und andere Substanzen bei so hoher Temperatur untersucht wurden, dass sich auf ihnen der Leydenfrost'sche Tropfen bildete; auch diese konnten durch Tröpfchen-Reibung lebhaft elektrisirt werden. Alle Umstände, welche das Eintreten des sphäroidalen Zustandes der Flüssigkeit begünstigten, bewirkten eine Steigerung der elektromotorischen Kraft an der Berührungsfläche von festen Körpern und Flüssigkeitstheilchen. Wie in den Versuchen 2) war die Elektrisirung des geriebenen Körpers negativ. Mit dem Aufhören des sphäroidalen Zustandes wurde jedoch die Elektrisirung des heissen Körpers eine positive, und unter 110° bis 100° fand keine deutliche Elektricitätsentwickelung mehr statt. — Analog verhielt sich Aether, der bei gewöhnlicher Temperatur den geriebenen Körper positiv, bei höherer negativ elektrisirte. — Bei Alkohol fand ein derartiger Wechsel im Vorzeichen der Ladung nicht statt.

Howard Grubb: Notiz über eine graphische Methode der Lösung bestimmter optischer Probleme. (The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society, 1887 [N. S.], Vol. V, p. 482.)

Bei der Berechnung der Krümmungen optischer Linsen muss man oft Reciproke addiren und subtrahiren, und Formeln von der Form $\frac{1}{\alpha} \pm \frac{1}{\beta} = \frac{1}{x}$ kommen fortwähreud vor. Beim Studiren, wo Logarithmen-Tafeln benutzt werden können, ist die Berechnung dieser Werthe sehr einfach; aber in der Werkstatt und im Laboratorium ist eine graphische Methode, das Problem zu lösen, oft passender, besonders aber in den Händen von Arbeitern, welche keine mathematische Kenntnisse haben.

Bei der Ausarbeitung einiger optischer Diagramme gelangte Herr Grubb zu nachstehender graphischer Lösung, die sich sehr nützlich erwiesen.

Man ziehe eine horizontale Linie $= \alpha$ der obigen Formel und errichte an dem einen Ende eine Senkrechte $= \beta$, verbinde die Enden der beiden Linien, halbire den rechten Winkel und verlängere die Halbirende, bis sie die Verbindungslinie der Enden von α und β trifft. An dem Durchschnittspunkte fällt man ein Perpeudikel auf die Linie α, dann wird die Länge dieser Senkrechten gleich sein dem x der obigen Formel oder $= \frac{\alpha\beta}{\alpha+\beta}$.



Nach diesem Princip kann eine Maschine construirt werden, in welcher die verschiedenen Quantitäten an Scalen abgelesen werden könneu, ohne jede weitere Rechnung.

J. Violle: Polarisation durch Ausstrahlung. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 111.)

Ob die von einer Lichtquelle ausgesandten Lichtstrahlen bereits durch die Ausstrahlung polarisirt werden ist bisher noch wenig untersucht worden, wahrscheinlich weil es so schwer ist, Licht ausstrahlende Körper mit scharfbegrenzten Oberflächen zu erhalten, wie sie für eine Untersuchung der Polarisationserscheinungen nothwendig sind. Verfasser hat bei seinen Studien über das in jüngster Zeit als Einheit vorgeschlagene Licht, welches von einer geschmolzenen Silbermasse ausgestrahlt wird, auch Gelegenheit gehabt, die in diesen Strahlen sich zeigende Polarisation zu untersuchen. Mittelst des Coruu'schen Photopolarimeters bestimmte er das Verhältniss des polarisirten zum neutralen Lichte in dem vom geschmolzenen Silber unter verschiedenen Winkeln ausgestrahlten Lichte und fand dabei folgende Werthe (i ist der Neigungswinkel und p_e die Menge des ausgestrahlten polarisirten Lichtes):

i	p_e	i	p_e	i	p_e	i	p_e
15°	0,065	50°	0,383	70°	0,708	85°	0,839 (?)
30	0,168	60	0,546	75	0,770		
45	0,330	65	0,630	80	0,826		

Diese Werthe lassen sich sehr leicht durch eine Curve wie durch eine einfache Formel darstellen und gaben Herrn Violle eine Handhabe, um das bisher noch nicht bekannte Reflexionsvermögen des geschmolzenen Silbers zu bestimmen. Unter Zugrundelegung seiner Werthe für die Polarisation bei der Emission des Lichtes und unter Benutzung der von Herrn Quincke für die Polarisation durch Reflexion von festem Silber ermittelten Zahlenwerthe, findet Verfasser zwischen den Incidenzwinkeln 30° und 85° ein Reflexionsvermögen, das nur zwischen den Werthen 0,926 und 0,961 schwankt. Diese Werthe sind vollkommen in Uebereinstimmung mit dem, was wir vom Reflexionsvermögen des polirten Silbers wissen, dass es nämlich sehr gross ist und sich mit dem Einfallswinkel kaum verändert.

Br. Franke: Beiträge zur Chemie des Mangans. (Journ. f. prakt. Chem., 1887, N. F., Bd. XXXVI, p. 31 u. 166.)

Herrn Franke ist die Gewinnung einer für die Kenntniss des Mangans höchst wichtigen Verbindung geglückt: des Mangantrioxyds, $Mn O_3$, des Anhydrids der Mangansäure, $H_2 Mn O_4$. Es ist bekannt, dass man beim Zusatz von übermangansaurem Kali zu stark abgekühlter, concentrirter Schwefelsäure eine grüne Lösung erhält, aus welcher durch geringen Wasserzusatz Manganheptoxyd, $Mn_2 O_7$ — das Anhydrid der Uebermangansäure, $H Mn O_4$ — als metallglänzende, ölartige Flüssigkeit abgeschieden wird. Erhitzt man jedoch jene grüne Lösung vorsichtig auf 50°, so entwickeln sich violette, condensirbare Dämpfe, welche grösstentheils aus Mangantrioxyd bestehen. Zur Reindarstellung dieses Körpers lässt Herr Franke die grüne Lösung auf die entsprechende Menge Soda tropfen und verdichtet die entweichenden Dämpfe in einer durch eine Kältemischung gekühlten Vorlage.

„Das auf diese Weise erhaltene Mangantrioxyd besitzt in dünner Schicht eine rothe, in dicker dagegen eine dunkelrothe, beinahe schwarze Farbe; es riecht eigenthümlich, reizt zum Husten, verdampft bei etwa 50° wieder in violetten Dämpfen unter theilweiser Zersetzung in krystallinisches Mangandioxyd und Sauerstoff. Erhitzt man das Mangantrioxyd stärker, so zerfällt es vollständig in krystallinisches Mangandioxyd und Sauerstoff. Es löst sich in Wasser nur schwer mit hellrother Farbe. Diese Lösung enthält freie Mangansäure, die sich jedoch bald zersetzt. Leitet man die violetten Dämpfe in Natron- oder Kalilauge, so werden sie unter Bildung der mangansauren Alkalien mit grüner Farbe gelöst."

Leitet man über jene grüne Lösung von Kaliumpermanganat in Schwefelsäure mit Wasserdampf gesättigte Luft, so entwickelt sich ein blaues Gas, welches andere Eigenschaften als das Mangantrioxyd und das Heptoxyd besitzt. Herr Franke vermuthet darin ein höheres Oxyd des Mangans: das Tetroxyd: $Mn O_4$. P. J.

W. Hempel: Studien über Gasbereitung. (Vortrag, gehalten vor dem Rath und den Stadtverordneten der Stadt Dresden, abgedruckt in Schilling's Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, 1887.)

Während in Europa Leuchtgas in der Hauptsache durch trockene Destillation geeigneter Kohlen aus Retorten, welche von aussen geheizt werden, dargestellt wird, hat in Nordamerika die Leuchtgasfabrikation infolge des Vorkommens des Anthracits und des Petroleums eine nach anderer Richtung hingehende grossartige Entwickelung genommen. Man bedient sich dort in ausgedehntestem Maasse einiger neuer Verfahren, welche gewissermaassen auf einer Combination des Wassergasprocesses mit dem Oelgasprocess beruhen. Durch Ueberleiten von Wasserdampf über weissglühende Kohle (Anthracit) wird „Wassergas" — ein Gemenge von Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure — erhalten; dieses Wassergas wird mit den Dämpfen von flüssigen Kohlenwasserstoffen (Petroleum-Naphta) beladen und nun weiterhin der Einwirkung der Glühhitze überlassen, wodurch jene flüssigen Kohlenwasserstoffe in gasförmige Kohlenwasserstoffe und Kohle zerlegt werden. Zur Ausführung dieses Princips sind eine ganze Reihe von Processen ausgearbeitet worden. Herr Hempel hat Gelegenheit gehabt, dieselben in Betrieb zu sehen, und beschreibt sie in eingehender Weise. In Bezug auf die Einzelheiten sei auf die Originalabhandlung verwiesen, in welcher die Anordnung der Apparate durch übersichtliche Abbildungen trefflich erläutert ist.

Für europäische Verhältnisse hält Herr Hempel eine directe Uebertragung der amerikanischen Processe nicht für aussichtsvoll, da die zur Verwendung geeigneten Oele bei uns einen viel höheren Preis haben als in Amerika. Dagegen weist er auf die Bedeutung hin, welche jene Verfahren für die Verwerthung des von den Gasfabriken producirten Theers erlangen könnten. Die Preise des Gastheers sind nämlich seit Jahren derart gesunken, dass es für die Gasfabriken fast vortheilhafter ist, den Theer als Heizmaterial zu benutzen, als ihn zu den vorhandenen niedrigen Preisen zu verkaufen. Herr Hempel schlägt nun vor, diesen Theer entweder direct oder, nachdem ihm durch eine Destillation die für die Farbenindustrie werthvollen Bestandtheile entzogen sind, durch einen Wassergasprocess in Kohle und Leuchtgas überzuführen. Es würde demnach in Europa nach wie vor die Hauptquantität des Gases nach dem alten Processe direct aus Kohlen darzustellen sein; daneben aber sollte auch aus dem dabei gewonnenen Theer nach Art der amerikanischen Processe Gas erzeugt werden. P. J.

P. Regnard: Die Lebenserscheinungen unter hohen Drucken; die Muskelzusammenziehung. (Compt. rend. de la société biologique. 1887. Ser. 8, T. IV, p. 265.)

Die Bedingungen, unter denen die Bewohner der Meerestiefen ihr Leben fristen, unterscheiden sich so bedeutend von denen an der Oberfläche herrschenden, dass das Verständniss für die dort stattfindenden Lebenserscheinungen nur durch eingehende experimentelle Studien erschlossen werden kann. Am wichtigsten ist wohl der ungeheure Druck, der auf den Tiefseethieren lastet; und die Wirkung hoher Drucke auf die Lebensvorgänge ist daher seit einer Reihe von Jahren von Herrn Regnard experimentell sowohl an Oberflächen-, wie an Tiefseethieren untersucht worden. Dabei hatte er unter Anderem gefunden, dass das thierische Protoplasma bei einem Drucke, der 400 Atmosphären übersteigt, eine Volumabnahme erfährt, in Folge deren Wasser an die Stelle dringt, welche früher vom grösseren Volumen eingenommen war, und wenn dann der Druck aufgehoben wird, bleiben die Gewebe von der imbibirten Flüssigkeit aufgebläht. Diese Erscheinung, die experimentell leicht herzustellen ist, hat man auch regelmässig beobachtet, wenn Tiefseethiere durch das Schleppnetz an die Oberfläche gebracht werden.

Hiernach war es von grösserem Interesse, die Wirkung hoher Drucke auf die Lebenserscheinungen des so veränderten Protoplasmas zu studiren. Die Bewegungen von Froschmuskeln in Folge elektrischer Reizung in einem mit geeigneten Fenstern versehenen Compressionsapparate boten hierzu passende Gelegenheit. Unter normalem Druck reagirten Froschschenkel in dem Wasser des Compressionscylinders auf einen bestimmten elektrischen Reiz sehr energisch; als der Druck auf 100 Atm. gesteigert war, konnte eine Verschiedenheit der Reaction nicht erkannt werden; bei 200 Atm. war die Energie der Zusammenziehung schon bedeutend vermindert, bei 300 Atm. war die Contraction noch eben merklich und bei 400 Atm. konnten selbst bei Anwendung der intensivsten Ströme die Froschschenkel nicht mehr zum Zucken gebracht werden. Mit erhöhtem Druck wurde die Zahl der Reizungen in der Secunde, welche Tetanus erregen, geringer, die Dauer der Zusammenziehung länger und die Zeit der latenten Reizung grösser. Ob er aus diesem Verhalten der Froschmuskeln Schlüsse auf das der Tiefseethiere ziehen will, hat Verfasser unerwähnt gelassen.

Carl Fränkel: Untersuchungen über das Vorkommen von Mikroorganismen in verschiedenen Bodenschichten. (Zeitschrift für Hygiene, 1887, Bd. II, S. 521.)

Bei der Erforschung der Biologie derjenigen Mikroorganismen, von denen ein Theil sicher als Ursache einer Reihe schwerer Erkrankungen des Menschen nachgewiesen ist, hat man neben ihrem Vorkommen in der Luft und im Wasser, in neuester Zeit auch dem Boden, als Wohnstätte der Bacterien Aufmerksamkeit zugewendet; meist jedoch beschränkten sich die Untersuchungen auf die Oberfläche des Bodens, weil es bisher an einer sicheren Methode fehlte, die im Boden selbst vorhandenen Keime nach Zahl und Art sicher zu bestimmen. Speciell für vergleichende Messungen war es nothwendig, dass man in jeder genau bekannten Bodenmenge auch alle enthaltenen Keime sicher zur Entwickelung bringe. Eine weitere Bedingung, welche die Methode zu erfüllen hatte, war, dass bei Untersuchungen der Mikroorganismen aus verschiedenen Tiefen das Material auch jedesmal dieser bestimmten Tiefe entstamme und die tieferen Schichten nicht durch Hineinfallen der oberflächlicheren verunreinigt wären. Die Schwierigkeiten, welche sich der Erfüllung dieser Aufgaben entgegenstellen, wurden, wie in der Abhandlung ausführlich mitgetheilt ist, sowohl dadurch vermieden, dass eine dem Volumen nach stets gleiche Menge in flüssige Gelatine gebracht und an den Wänden des Glascylinders ausgebreitet, den günstigen Culturbedingungen ausgesetzt wurde, als durch Verwendung eines besonders construirten Erdbohrers, in welchen nur Boden aus der beabsichtigten Tiefe gelangen konnte.

In Vorversuchen wurde festgestellt, dass die Mikroorganismen des Bodens ebenso wie die des Trinkwassers sich in der ersten Zeit nach der Entnahme sehr schnell vermehrten, um dann sehr bedeutend abzunehmen. Diese durch eine Reihe von Beispielen belegte Erfahrung machte es nothwendig, dass die Erdproben gleich nach der Entnahme auf ihren Gehalt an Mikroorganismen untersucht wurden. Ausserdem wurden Röhren zur Untersuchung der ohne Luft lebenden, anaëroben Bac-

terien in der Art hergerichtet, dass durch Gelatine-Schichten der Zutritt von Sauerstoff abgehalten wurde. Die Tiefen, bis zu welchen die Proben entnommen waren, schwankten zwischen 0 und 4 m; der Boden stammte in der ersten Versuchsreihe aus unbewohnten und unbebauten Orten, in der zweiten aus mehreren Punkten der Stadt Berlin, an denen mehr oder weniger lange Zeit Häuser gestanden und Menschen gewohnt hatten.

Aus der ersten Versuchsreihe hat sich die Thatsache feststellen lassen, dass die oberen Schichten auch eines jungfräulichen, unberührten Erdbodens bis zu einer wechselnden, meist zwischen $^3/_4$ und $1^1/_2$ m liegenden Tiefe von Mikroorganismen der verschiedensten Art durchsetzt sind, dass aber an der genannten Grenze eine ebenso plötzliche als umfangreiche Abnahme des Bacteriengehaltes eintritt und die tieferen Bodentheile, selbst die dem Grundwasser angehörenden Schichten keimarm und sogar keimfrei erscheinen, weder aërobe noch anaërobe Bacterien beherbergen.

Sehr auffallend war das Ergebniss der zweiten Reihe von Versuchen. Auch hier wurde ein ausserordentlicher Reichthum der oberflächlichen Bodenschichten an Keimen niederer Organismen constatirt, und die Menge der Bacterien war hier eine bedeutend grössere, als im jungfräulichen Boden. Hiermit in Zusammenhang stand, dass man bei dem bebauten Bodeu ein weiteres Vordringen der Bacterien in die tieferen Schichten wahrnehmen konnte, als im jungfräulichen Boden. Nichts desto weniger zeigte sich auch hier beim weiteren Eindringen in die Tiefe, und zwar zuweilen schon bei 1 m, meist aber erst von $1^1/_2$ m oder 2 m Tiefe an, eine ganz entschiedene Abnahme, die, in grossen Sprüngen auftretend, schliesslich sogar zum vollständigen Verschwinden der Mikroorganismen führte. Unter den zahlreichen, in den oberflächlichen Schichten gefundenen Mikroorganismen haben sich anaërobe fast gar nicht vorgefunden.

Obwohl Verfasser zugiebt, dass seine Untersuchung noch durch Beobachtuugen an einem reicheren Material bestätigt werden muss, so glaubt er doch die Thatsache mit Bestimmtheit ableiten zu können, dass auch in einem Erdboden, welcher seit Jahrhunderten im Bereiche menschlicher Thätigkeit liegt, auf welchem lange Reihen von verschiedenen Generationen gelebt und gewohnt haben, der während dieser Zeit alle Abfallstoffe eben dieser Bewohner aufzunehmen genöthigt war, eine deutliche Abnahme des Bacteriengehaltes nach der Tiefe zu feststellen lasse, ja die Mikroorganismen köunen unter Umständen sogar völlig verschwinden und steigen auch in den dem Grundwasser angehörenden Schichten nicht wieder zu grösserer Menge an.

Eine Erklärung für diese Abnahme und das Schwinden der Bacterien selbst im bewohnten Boden findet Verfasser zum Theil darin, dass der Boden wie ein Sandfilter wirkt, der die Mikroorganismen nur in geringe Tiefen gelaugen lässt, zum Theil aber in dem Umstande, dass in diesen Tiefen eine Temperatur herrscht, bei welcher, wie directe Versuche zeigteu, viele Bacterien sich nicht weiter entwickeln.

P. Pavesi: Die Wanderungen des Thunfisches. (R. Istituto Lombardo. Rendiconti. 1887, Ser. II, Vol. XX, p. 311.)

Der Thunfisch (Orcynus thynuus L., Thynnus vulgaris Cuv.) erscheint bekanntlich alle Jahre im Frühling schaarenweise an den Küsten des Mittelmeeres und des Golfes von Cadiz und wird daselbst in ricsigen Netzen (Mandrague, Tonnara) gefangen. Von Alters her ist uun die Ansicht verbreitet, dass dieser Fisch im Atlantischen Oceau heimisch sei und von dort jährlich durch das Mittelmeer nach dem Schwarzen und Asowschen Meere ziehe, um daselbst zu laichen. Eine abweichende Auschauung äusserte bereits d'Amici im Anfang dieses Jahrhunderts, welcher annahm, dass der Thunfisch dauernd das Mittelmeer bewohne und sich nur den grössten Theil des Jahres hindurch in den Tiefen verborgen halte. Ihm schlossen sich später Cuvier und Marcel de Serres an. In dem vorliegenden Aufsatz legt Herr Pavesi eingehend dar, dass diese Anschauung in der That die richtige ist.

Gegen die oceanische Herkunft des Thuus und die alte Wanderungshypothese führt er u. A. folgende Thatsachen an: Das höchst seltene Vorkommen des Thuns im Atlantischen Oceau, abgesehen vom Golf von Cadiz; das durch alle Beobachter constatirte Fehlen desselben im Schwarzen und Asowschen Meere; sein Fehleu in der Strasse von Gibraltar; das Fehlen der Tonnare im Iberischen Golf; den Umstand, dass Thunfische das ganze Jahr hindurch im Mittelmeer gefaugen werden; dass in einigen Jahren grosse Schaaren junger Thiere in die Tonnare gingen; dass die Thunfischzüge im Mittelmeer vielfach früher auftreten, als im Golf von Cadiz; dass eine Abnahme der Zahl der Thunfische im Mittelmeer in der Richtung nach Osten nicht zu constatiren ist etc.

Andererseits findet man, dass die Tonnare sich stets an solchen Stellen befinden, wo das Meer in der Nachbarschaft eine grosse Tiefe hat. Hier in diesen Tiefen von 1000 bis 1500 Faden halten sich nach Hrn. Pavesi die Thuue den grössten Theil des Jahres hindurch auf. Der Golf von Cadiz, das westliche Mittelmeer, das Jonische und Tyrrhenische Meer bilden ebenso viele Wohncentra des Thunfisches. Im Frühling steigen die Fische an die Oberfläche des Wassers empor und begeben sich in die seichteren Gewässer der nächstliegenden Küsten, um dort zu laichen und alsdann wieder in ihre Tiefseegründe zurückzukehren. Der Thun gehört mithin zu den sogenannten anadromen Fischen, welche zugleich in verticaler und in horizontaler Richtuug wandern. F. M.

E. Mascart: Handbuch der statischen Elektricität. Deutsche Bearbeitung von Dr. J. Wallentin. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. (II. Bd., 1. Abth. Wien 1886.)

Der erste Band, 1. und 2. Abtheilung, erschien 1883 und 1885 und ist zu wünschen, dass der Schluss des Werkes bald das abgerundete Ganze giebt. Die Bearbeitung dieses bekannteu Werkes füllt eine Lücke in unserer Literatur aus iusofern, als seit dem vortrefflichen Riess'schen Werke kein grösseres über Reibungselektricität erschienen ist und es neben oder vielmehr nach demselben gerade für den Zweig der Physik, der bei dem Schulunterricht eine so grosse Rolle spielt, ein willkommenes Hülfsmittel bietet. Da der Bearbeiter mit dem praktischen Unterrichte, wie sein Lehrbuch der Physik für Schulen beweist, wohl vertraut ist, hat das ganze Werk auch einen Charakter angenommen, welcher es für den unmittelbaren Gebrauch beim Experiment empfiehlt. Dabei ist überall unmittelbar auf die Originalabhandlungen zurückgegangen, wie dies viele französische Werke, die oft fast eine Zusammenstellung solcher Arbeiten zu nennen sind, thun. Der Inhalt der vorliegenden Lieferung ist: XI. Conductive Entladungen (Wärmeerscheinungen, Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Elektricität); XII. Disruptive Entladungen (Dauer der Entladung, Schlagweite des Funkens, verschiedene Formen der elektrischen Entladungen); XIII. Elektrische Versuche und Eigenschaften des Funkens (calorische und mechanische Erscheinungen, Lichtwirkungen der Entladung, elektrische Beweguugen, physiologische Wirkungen, chemische Wirkungeu der elektrischen Entladungen, Magnetisirung und Inductiou durch die Entladung); XIV. Elektrische Maschinen (Reibungsmaschine, elektrische Maschinen, welche auf die Influenzwirkung und die Uebertragung gegründet sind, Inductionsapparate, Vergleichung der verschiedenen Elektrisirmaschinen). Schon diese Angabe des Stoffs, der, überall aufs Klarste geordnet, eine Fülle experimenteller Daten darbietet, ohne dass dabei die theoretische Seite vernachlässigt wird, zeigt, ein wie reichhaltiges Lehrmittel das Buch darbietet. Auf kleine Ungenauigkeiten, „elektrische Dicke, Rosetti, etc.“, mag nur hingedeutet sein. Schw.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 22. October 1887. **No. 43.**

Inhalt.

Geophysik. F. A. Forel: Gletscherstudien. S. 369.

Spectroskopie. A. F. Sundell: Untersuchungen über Spectralanalyse. S. 370.

Chemie. C. R. Alder Wright und C. Thompson: Notiz über eine neue Klasse Volta'scher Combinationen, in denen die oxydirbaren Metalle durch veränderliche Lösungen ersetzt sind. S. 371.

Meteorologie. Ciro Ferrari: Beziehungen zwischen den Gewittern und der Vertheilung der meteorologischen Elemente nach der Höhe. S. 372.

Physiologie. A. Mosso: Die Umwandlung der rothen Blutkörperchen in Leukocyten und die Nekrobiose der rothen Blutkörperchen bei der Coagulation und Eiterung. S. 373.

Botanik. E. Lietzmann: Ueber die Permeabilität vegetabilischer Zellmembranen in Bezug auf atmosphärische Luft. S. 374.

Zoologie. E. Haeckel: Report on the Radiolaria. S. 375.

Kleinere Mittheilungen. J. Unterweger: Zur Kometenstatistik. S. 375. — A. Daubrée: Meteorit, der am 19. März 1884 zu Djati Pengilon (Java) niedergefallen. S. 376. — Walther Nernst: Ueber eine Aenderung der Temperaturvertheilung im magnetischen Felde. S. 376. — A. Battelli: Ueber die Aufhebung des Peltier'schen Phänomens beim neutralen Punkte einiger Legirungen. S. 376. — W. F. Barrett: Ueber die physikalischen Eigenschaften des Mangan-Stahls. S. 377. — Cargill G. Knott: Elektrische Eigenschaft des Palladiumwasserstoffs. S. 377. — Carey Lea: Bild-Uebertragung. S. 378. — Ed. Schär: Ueber abnorme Aether-Explosionen. S. 378. — A. Ehrenberg: Weitere Untersuchungen über die Frage nach dem Freiwerden von gasförmigem Stickstoff bei Fäulnissprocessen. S. 378. — Speck: Untersuchungen über die Wirkungen des verschiedenen Sauerstoffgehaltes auf die Athmung des Menschen. S. 379. — Paul Regnard und Paul Loye: Untersuchungen an einem Hingerichteten. S. 379. — P. und F. Sarasin: Die Augen und das Integument der Diadematiden. S. 380. — J. Peyrou: Ueber die stündlichen Schwankungen der Chlorophyll-Thätigkeit. S. 380.

F. A. Forel: Gletscherstudien. (Archives des scienc. phys. et natur. 1887, Ser. 3; T. XVII, p. 469, T. XIII, p. 5.)

Diese Untersuchungen schliessen hauptsächlich an die Arbeit von 1884 (Archives sc. ph. nat. XII, p. 70) an und erstrecken sich auf die innere Temperatur der Gletscher und auf die Structur des Eises in Beziehung auf Durchlässigkeit des Wassers in den Capilaren. 1884 hat Herr Forel das Anwachsen der Gletscherkörner durch Infiltration des Schmelzwassers und durch Gefrieren desselben erklärt. Er liess auf einen Schneeblock abwechselnd Wärme und Kälte einwirken und erhielt nach oftmaliger Wiederholung einen Eisblock mit 2 bis 3 mm grossen Körnern. Hiernach wachse das Gletscherkorn durch thermische Einwirkung und müsste danach eine Volumvermehrung des gesammten Gletschers, gewissermaassen eine Aufblähung, stattfinden.

Betreffs der Temperaturvertheilung im Gletscher kommt Herr Forel dazu, vier Abschnitte zu unterscheiden: eine in der Tiefe liegende Schicht, auf die weder Winter noch Sommer directe Wirkung ausüben; an diese schliesst sich im unteren Theile des Gletschers eine Schicht, in welche die Sommerwärme eindringen kann, das Eis also 0° erhält, während die Winterkälte sie nicht erreicht. Im oberen Theile liegt aber die unveränderliche Schicht, eine Schicht, in welche die Winterkälte eindringt, die aber von der Sommertemperatur nicht erreicht wird. Ausserdem ist die oberflächliche Schicht zu unterscheiden, welche im Winter friert, im Sommer thaut. Sie hat in der Mitte des Gletscherlaufes die grösste Dicke, die nicht bekannt ist (Schicht mit variabler Temperatur). Die zweiten und dritten Abschnitte werden durch die Isotherme 0° getrennt.

In der zweiten Abhandlung (Juni 1887) giebt der Verfasser zunächst eine Beschreibung der Grotte des Arolla-Gletschers, durch welche ihm das Innere eines Gletschers zugänglich gemacht war. Ueber diese sind schon im vorigen Jahre (Rdsch. I, 470) Mittheilungen gemacht. Der Arolla-Gletscher zeigt jetzt so gut wie keine Bewegung und blieb daher die Grotte, die im östlichen Flügel des Gletschers liegt, lange unverändert. Als Herr Forel ungefähr 30 m vom Eingange ein Loch in das Eis bohrte und mit Anilinviolettlösung anfüllte, fand er dieselbe gefroren und das Loch geschlossen, indem das Anilinviolett die Axe des anfüllenden Eises bildete. Mit feinen Thermometern wurde dann die Temperatur der Grottenwand — 0,06° C. gefunden. Diese niedere Temperatur kann sich entweder aus der Abkühlung im Winter oder aus den Druckverhältnissen erklären.

Im Hintergrunde der Grotte, wo sich Schneeanhäufungen finden, beobachtete Herr Forel Eiskrystalle, die sich an den Rändern angesetzt hatten. (Der Abbildung und Beschreibung nach gleichen sie anscheinlich Krystallen, wie sie von bedeutender Grösse in einigen Eishöhlen gefunden siud. Der Ref.) Sie waren offenbar aus der Feuchtigkeit der Luft entstanden, da die Grottenwände unter 0° hatten. Die Temperatur der Luft betrug am Eingange + $4^1/_2$° C., im Inneren + 0,5° C.

Das Eis des Gletschers ruht unmittelbar auf dem Boden (nur an einigen Stellen hat Wasser einen Zwischenraum geschaffen) ohne zu erodiren; die Grundmoräne dringt nicht in den Gletscher ein. — Besondere Aufmerksamkeit wurde der Beschaffenheit des Eises zugewandt. Das Eis zeigte stets die Körnerstructur (Körner bis 15 cm Grösse) und jedes Korn stellt einen Krystall dar. Neben der optischen Orientirung und den Tyndall'schen Linsen, die sich beim Schmelzen im Sommer zeigen, treten auch oberflächliche Schmelzstreifeu auf (Forel'sche Streifen), die den Streifen der Epidermis an der Fusssohle ähneln. Nur bei demselben Korn ist die Richtung der Streifen dieselbe, bei benachbarten aber verschieden, auch ist sie unabhängig von der Neigung des Kornes; eine bestimmte Lage zu den Tyndall'schen Linsen war nicht feststellbar, ebenso wenig wie eine sichere Beziehung zur optischen Hauptaxe. — Bei dem vorgedrungenen Lawineuschnee zeigte sich der Uebergang zum Gletscherkorn, ein Zeichen, dass also kein besonderer Druck für die Eisbildung erforderlich ist. Die Eisstalagmiten, welche sich an einzelnen Stellen gebildet hatten, zeigten auch krystallinische Korustructur, und zwar bestanden sie aus Prismen, senkrecht zur äusseren Oberfläche, also ähnlich wie bei dem in Eishöhlen gebildeten Tropf-Eise, an basaltische Structur erinnernd; auch dieses Eis zeigte Forel'sche Streifen und besitzt eine indifferente Orientation der Krystallaxen, wie die polyëdrischen Gletscherkörner.

In Bezug auf die Capillarspalten gelangt Herr Forel zu einem wichtigen Endresultate, das in der letzten Arbeit (Juli) ausführlich aus einander gesetzt wird. Nach Darlegung der früheren Ansichten über Durchlässigkeit der Gletscher mittelst dieser Capillarspalten (Charpentier, Agassiz, Desor, Vogt, Batin, Grad etc. waren für die Theorie der Infiltration, Hugi, Huxley, Hagenbach dagegen, während Heim meinte, dass die obere Schicht durchlässiger ist, als das Innere des Gletschers) theilt Herr Forel Versuche am Fee-Gletscher (Saasthal) (1884) mit; hier ist eine ca. 40 m tiefe Galerie in 20 bis 30 m dickem Eise ausgehöhlt. Als Infiltrationsflüssigkeiten werden Lösungen von Anilinviolett und -blau, von Fuchsin und Carmin benutzt, von denen sich die erste als die beste erwies. Das Eis der ganzen Grotte war 4 bis 5 m vom Eingange undurchdringlich; die Lösung drang nicht in die Spalten ein. Selbst als ein Loch in das Eis gebohrt und dieses mit der gefärbten Flüssigkeit gefüllt war, zeigte sich keine Infiltration. Versuche im oberen Grindelwaldgletscher zeigten dasselbe, und wurden diese Beobachtungen durch die im Arolla-Gletscher angestellten Versuche bestätigt; selbst als ein Druck von 1,09 Atm. angewandt wurde, zeigte sich keine Infiltration. Nur an der Oberfläche des Gletschers, wo schon Thauen eintritt und wärmere Luft wirken kann, findet ein Oeffnen der Haarspalten statt. Hiernach kann auch die Theorie vom thermischen Wachsthum des Gletscherkorns nicht aufrecht erhalten werden, wie Forel es oben angenommen hatte, und schliesst der Verfasser: Die Theorien, welche das Wachsthum des Gletscherkorns durch Gefrieren des eingesickerten Wassers erklären, das mit der kalten Centralmasse in Berührung kommt, sind hinfällig, da die Undurchdringlichkeit des Gletschereises im Inneren bewiesen ist. Schw.

A. F. Sundell: Untersuchungen über Spectralanalyse. (Philosophical Magazine. 1887, Ser. 5, Vol. XXIV, p. 99.)

Das Studium des Polarlichtes, des Zodiakallichtes und der Sonnencorona, jener interessanten Reihe von Lichterscheinungen, welche ihrem Wesen nach noch ganz unbekannt sind, trotzdem auch die Spectralanalyse zur Erforschung derselben vielfach herangezogen worden, hat zahlreiche Versuche veranlasst, Spectra von Gasen unter sehr geringem Druck und bei niedrigen Temperaturen zu gewinnen. Unter diesen Bedingungen werden aber die Spectra in der Regel so schwach und schwierig zu beobachten, dass die wichtigste Aufgabe eines jeden auf diesem Gebiete arbeitenden Forschers zunächst darin bestand, Mittel zu finden, welche diese Schwierigkeit zu überwinden vermochten. Herr Sundell erreichte dies in der Weise, dass er sehr dicke Schichten des verdünnten Gases als Lichtquelle benutzte. In einer $1^1/_2$ m langen Röhre wurde das Gas durch Belegungen der Röhre in der Nähe ihrer Enden mit Zinnfolie elektrisch leuchtend gemacht und das Spectrum durch die ganze Länge der Röhre, also in einer $1^1/_2$ m dicken Schicht des leuchtenden, verdünnten Gases beobachtet. Es konnten in dieser Weise sehr hohe Verdünnungen und sehr niedrige Temperaturen angewendet und doch so helle Spectra gewonnen werden, dass mit den angewandten Spectroskopen genaue Messungen der Linien und Streifen ausgeführt werden konnten. Der Reihe nach wurden Luft, Wasserstoff, Sauerstoff, Luft, Stickstoff, Wasserstoff, Luft, Sauerstoff in die Röhre gefüllt und untersucht; der Apparat blieb dabei die ganze Zeit unverändert, und das neue Gas wurde stets erst eingeführt, nachdem das vorherige, so vollkommen es die Luftpumpe gestattete, entfernt war. Als Elektricitätsquelle diente eine Holtz'sche Maschine, deren Conductoren mit den Belegungen der Röhre verbunden waren. Die sorgfältig durchgeführte Untersuchung hat zunächst nur mit Luft definitive Resultate ergeben, während die mit den anderen Gasen gewonnenen nur als vorläufige betrachtet wer-

den müssen, weil keine reinen Gase bei den Experimenten verwendet worden sind.

Ueber das Auftreten von Quecksilberlinien im Spectrum der Gase, das bereits von Herrn E. Wiedemann vor längerer Zeit studirt und von Herrn Vogel bemerkt worden, hat Herr Sundell beobachtet, dass sie in Röhren, welche reine Luft, Stickstoff oder Sauerstoff enthalten, nur bei hohen Verdünnungen erscheinen; in Wasserstoffröhren hingegen und in solchen mit unreiner Luft treten diese Linien bereits bei beträchtlichem Drucke neben den Wasserstoff- und Luftlinien auf.

Unter den gewählten Versuchsbedingungen begann die Luft bei einem Drucke von 10 bis 12 mm zu leuchten, hierbei wurde das Ende mit der positiven Elektrode etwas früher (14 mm Druck) leuchtend als die übrige Röhre; mittelst eines besonderen Kunstgriffs liess sich die Luft auch bei bedeutend höherem Druck (50 mm) leuchtend machen. Bei einem Drucke von ungefähr 8 mm erschien unerwartet eine Schichtung des Lichtes, die Verfasser weiter untersuchen will; sie bestand darin, dass das erste Viertel der Röhre von der positiven Belegung an stark leuchtete, die Helligkeit aber mit der Entfernung etwas abnahm; das zweite Viertel begann wieder mit starker Helligkeit, die nach der Mitte der Röhre schwächer wurde; das dritte Viertel war deutlich geschichtet, drei bis vier oder mehr Schichten oscillirten ziemlich schnell und sahen wie Lichtkugeln aus; das letzte Viertel an der negativen Belegung war stets gleichmässig hell leuchtend, ohne Schichtung.

Das Spectroskop ergab eine grosse Zahl von Streifen, deren Mitte gemessen wurde, wenn sie schmal waren, während bei den breiten beide Ränder bestimmt wurden. In einer Tabelle sind die Wellenlängen von 38 gemessenen Streifen angegeben, wegen deren auf das Original verwiesen werden muss. Dieses Spectrum zeigte keine Aenderung, wenn die Verbindungen der Belegungen mit den Conductoren umgekehrt wurden; hingegen wurde mit den Aenderungen des Druckes eine Reihe von Umwandlungen des Spectrums beobachtet. Bei mässig weitem Spalt konnte das Spectrum schon bei einem Druck von 12 mm gemessen werden. Erst erschien ein schwaches, continuirliches Spectrum bei $\lambda = 557$, dann zeigten sich der 22. und 23. Streifen als ein continuirliches Band. Diesen folgten andere Streifengruppen, die erst continuirlich auftraten und sich dann bei weiterer Druckabnahme trennten; beim Druck von 2,3 mm waren alle 38 Streifen sichtbar. Sank der Druck unter 0,2 mm, dann wurden alle Streifen schwächer und bei weiterer Druckabnahme verschwanden die schwächeren Streifen zuerst, hierauf die anderen; bei 0,02 mm Druck waren 19 Streifen verschwunden, und 7 zu einem continuirlichen Glühen verbunden; bei 0,01 mm Druck waren nur vier, bei 0,0023 mm nur drei Streifen übrig und bei dem Drucke von 0,0013 mm war auch der letzte Streifen (Nr. 28) von der Wellenlänge 4659 verschwunden. Wurde die Verdünnung noch weiter getrieben, so konnte keine Luftlinie mehr gesehen werden, obwohl die Röhre noch schwach leuchtete; die Quecksilberlinie 546 war hingegen jetzt sehr deutlich sichtbar. Bei einem Drucke von 0,0007 mm wurde die Röhre nur sehr selten leuchtend, und als der Druck unter 0,0003 gesunken war, konnte kein Licht mehr wahrgenommen werden.

Bei sehr hohen Verdünnungsgraden wurden die Wände der Röhre stark fluorescirend, besonders in der Nähe der positiven Belegung; und bei jeder Entladung gab diese Belegung ein scharfes Geräusch ähnlich dem eines Funkens.

In der Wasserstoffröhre zeigte sich ein reines Wasserstoffspectrum, obschon das Gas nicht rein war. Das Leuchten begann beim Druck von 30 mm (enthielt das Gas Luft, dann leuchtete es schon bei 43 mm). Bei dem Druck von 0,35 mm zeigte das Spectrum die bekannten Hauptwasserstofflinien neben zahlreichen schwachen Linien des zweiten Wasserstoffspectrums, das von Herrn Hasselberg studirt worden ist. Die Röhre blieb bis zu den höchsten, erreichbaren Verdünnungen leuchtend, wenigstens an der positiven Belegung; Schichtungen wurden nur einmal schwach bei hoher Verdünnung gesehen.

In der Röhre mit Sauerstoff begann das Leuchten bei etwa 30 mm; das Spectrum war am hellsten bei etwa 0,2 mm; besonders zeichneten sich zwei Streifen aus, die auch bei grösseren Verdünnungen erkennbar waren, als die Röhre nur noch schwach leuchtete.

Mit Stickstoff wurde dasselbe Spectrum gewonnen wie mit Luft.

C. R. Alder Wright und **C. Thompson**: Notiz über eine neue Klasse Volta'scher Combinationen, in denen die oxydirbaren Metalle durch veränderliche Lösungen ersetzt sind. (Journal of the Chemical Society, 1887, Vol. Ll, p. 672.)

Die meisten bisher untersuchten Volta'schen Combinationen, gleichgültig, ob sie eine oder mehrere Flüssigkeiten enthalten, haben das mit einander gemein, dass die während der Wirkung der Zelle vor sich gehenden chemischen Processe in der Umwandlung eines elektropositiven Metalls in eine Verbindung desselben bestehen. In einigen Zellen findet eine directe Synthese statt, indem sich ein Oxyd oder Chlorid bildet; in anderen wird durch das sich lösende Metall Wasserstoff oder ein anderes Metall aus der Lösung verdrängt, z. B. in der Daniell'schen und anderen verwandten Zellen; in noch anderen ist der Vorgang noch complicirter, aber im Wesentlichen nicht sehr verschieden. Einige wenige Combinationen aber sind bekannt, in denen schwache Ströme ohne Veränderung der Metallelektroden erzeugt werden können, so in der Gasbatterie und in den Zellen, in denen zwei verschiedene Flüssigkeiten mit einander in Berührung sind und die Platinplatten verschiedene Potentiale annehmen, ohne chemisch angegriffen zu werden.

Bei Betrachtungen über die Vorgänge in den letzterwähnten Combinationen kamen die Verfasser

auf die Vermuthung, dass man ganz allgemein eine Zelle würde herstellen können, in welcher eine unangreifbare Metallelektrode, z. B. Platin, einfach die Rolle eines Leiters spielt, während die Flüssigkeit, in welche sie taucht, sich mit dem Sauerstoff, Chlor u. s. w. verbinden und die zur Erzeugung des elektrischen Stromes erforderlichen chemischen Processe liefern würde. Versuche in dieser Richtung zeigten, dass dies in der That der Fall sei, und dass somit eine ganze Reihe neuer Volta'scher Combinationen hergestellt werden könne, welche die gemeinsame Eigenschaft besitzen, dass das Metall, das in der gewöhnlichen Volta'schen Zelle angegriffen wird, ersetzt ist durch eine Platte aus Kohle, Platin oder einer anderen leitenden Substanz, die unverändert bleibt und in eine Lösung einer Substanz taucht, welche sich mit Sauerstoff, Chlor u. s. w. verbinden kann, und dass diesem Metall gegenüber sich eine ähnliche Platte befindet in Berührung mit einer Verbindung, die im Stande ist, einen dieser Stoffe durch Reduction zu liefern. In allen bisher untersuchten Fällen nimmt die Platte, welche mit der oxydirbaren Flüssigkeit in Contact ist, das niedrigere Potential, die andere das höhere Potential an, d. h. erstere wird der negative, letztere der positive Pol.

Als Beispiele für diese neue Klasse Volta'scher Zellen führen die Herren Wright und Thompson die folgenden an: 1) Lösung von schwefliger Säure an der einen, Chromsäure-Flüssigkeit (Kaliumbichromat mit Schwefelsäure) an der anderen Seite mit Platinplatten; Oxydation zu Schwefelsäure und Reduction zu Chromsulfat sind die chemischen Processe, die hier einen constanten Strom unterhalten; 2) Natriumsulfitlösung gegenüber Kaliumpermanganat, das durch kaustisches Kali alkalisch gemacht ist; es bildet sich durch Oxydation Natriumsulfat, durch Reduction Mangandioxyd; 3) Lösung von Chromsesquioxyd in kaustischem Natron gegenüber der Chromsäure-Flüssigkeit; die Oxydation bildet Natriumchromat, die Reduction Chromsulfat; 4) Lösung von Ferricyankalium gegenüber Chromsäure-Flüssigkeit; es entsteht das Ferricyanid; 5) Lösung von Bleioxyd in kaustischem Natron gegenüber einem Alkalipermanganat, -hypochlorit oder -hypobromit; hier bildet sich Bleidioxyd, das sich als fester Körper ausscheidet.

Dies sind nur Beispiele aus einer grossen Anzahl möglicher Anordnungen, die auf demselben allgemeinen Principe basiren; in jedem Falle erhält man einen stetigen elektrischen Strom, der äussere Arbeit zu verrichten vermag, so lange die chemische Thätigkeit nicht erschöpft ist. In manchen Fällen sind die elektromotorischen Kräfte dieser Combinationen nicht unbedeutend und zuweilen, z. B. in der oben angeführten Combination 3), sind sie grösser als in der Daniell'schen Zelle.

Das nähere Eingehen auf die chemischen Processe in diesen Zellen hat bereits manche interessante Eigenthümlichkeit gezeigt. Die Verfasser beabsichtigen, das allgemeine Verhalten derselben eingehender zu studiren, und namentlich die Beziehung zwischen den chemischen Processen und der entwickelten elektrischen Energie messend zu verfolgen.

Ciro Ferrari: Beziehungen zwischen den Gewittern und der Vertheilung der meteorologischen Elemente nach der Höhe. (Atti della R. Accademia dei Lincei, Rendiconti. 1887, Ser. 4, Vol. III (1), p. 531.)

Nachdem Verfasser aus den synoptischen Wetterkarten der Jahre 1880/81 die Gesetzmässigkeit abgeleitet hat, welche bei jedem Gewitter die Vertheilung der einzelnen meteorologischen Elemente, Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeit, im Verhältniss zu dem Gewitter darbietet, hat er aus dem sehr reichen Beobachtungsmaterial der Jahre 1882 und 1883 diese Untersuchung noch auf die Ermittelung derselben Beziehungen in verschiedenen Höhen über dem Meeresspiegel ausgedehnt. Die Beobachtungen, welche dieser Untersuchung unterzogen wurden, stammen aus sämmtlichen italienischen Stationen und aus den Centralstationen der Schweiz und Oesterreichs. Aus dem gesammelten Material wurden Karten des gleichen Druckes und der gleichen Temperatur entworfen für den Meeresspiegel wie für die Höhen: 100, 200, 500, 600, 1000, 1200 und 2000 Meter. Die so erhaltenen Isobaren- und Isothermenkarten für verschiedene Höhen lehren nun Folgendes:

Vom Meeresniveau bis zu den höchsten Schichten, für welche Beobachtungen vorliegen, findet man das früher aufgestellte Gesetz über die Beziehungen zwischen dem Gewitter und den verschiedenen meteorologischen Elementen gültig. Auf jeder Karte sieht man, dass dem Gewitter eine Depression des Luftdruckes und ein Ansteigen der Isothermen vorangeht, und dass ihm eine Steigerung des Luftdruckes und Abnahme der Temperatur folgt. Die Gradienten des Luftdruckes und der Temperatur werden aber, wenn man sich vom Meeresniveau erhebt, allmälig grösser bis zu einer bestimmten Höhe, welche gewöhnlich bei 500 m liegt; dann nehmen sie ab, und werden wahrscheinlich in bedeutenden Höhen Null. Es zeigte sich ferner, dass die Luftdruck- und die Temperatur-Unterschiede zwischen denselben zwei Zeitmomenten, von denen der eine vor, der andere nach dem Gewitter liegt, für die verschiedenen Stationen bis zu einer bestimmten Höhe (etwa 500 m) wachsen und dann abnehmen.

Diese Anordnung der Isobaren und Isothermen in verschiedenen Höhen zeigt sich bei jedem Gewitter, aber um so entschiedener, je heftiger das Gewitter ist. Auch die Höhe, in welcher die Gradienten am grössten sind, ändert sich mit den Einzelfällen und mit der Jahreszeit; in manchen Fällen nähert sie sich sogar dem Meeresniveau.

In Betreff der Höhe der Gewitterwolken stellte sich heraus, dass die oberen Grenzen derselben sich bedeutend erheben. Es kamen Beispiele vor, in denen dasselbe Gewitter sich auf beide Seiten der Penninischen Alpen erstreckte, so dass diese Grenze nicht

unter 4000 bis 5000 m liegen konnte. Die Schicht, in welcher der grösste Niederschlag erfolgt, ist bedeutend niedriger, sie liegt etwa unter 1000 m. Aber auch diese Höhen sind verschieden, je nach den Einzelfällen und nach der Jahreszeit.

Als fernere Bestätigung der angeführten Gesetzmässigkeit schildert Herr Ferrari noch kurz die Ergebnisse, die er bei einer Prüfung der Angaben der registrirenden Apparate zu Bern (573 m), auf dem Säntis (2500 m) und in Rom (50 m) während der Gewitter erhalten; Tagesgewitter wurden hierbei 95 aus 8 Jahren, Nachtgewitter 70 aus 18 Jahren verwerthet. Der Gang der registrirenden Apparate war stets folgender:

Vor dem Gewitter sinken der Luftdruck und die relative Feuchtigkeit, während die Temperatur steigt, so dass die beiden ersten ein Minimum, letztere ein Maximum anzeigen in dem Moment, wo das Gewitter beginnt; dann steigen der Druck und die relative Feuchtigkeit schnell an, während die Temperatur sinkt, so dass zuweilen beim Ende des Gewitters die beiden ersten ein Maximum, die Temperatur ein Minimum zeigen. Der Gang der Temperatur ist vollkommen umgekehrt wie der des Druckes und der relativen Feuchtigkeit. Die Geschwindigkeit des Windes, der vor dem Gewitter schwach oder fast Null ist, wächst schnell, wenn dieses beginnt, so dass sie ein Maximum erreicht, wenn es kurz vor seinem Ende ist, und dann sinkt sie schnell. Dieser Gang der registrirenden Apparate ist der typische und wird in 90 Proc. der Fälle beobachtet.

Bei den Nachtgewittern der tiefen Schichten sind die Krümmungen der Curven weniger ausgesprochen, wie bei den Tagesgewittern; der typische Gang oder ein von demselben wenig verschiedener hingegen hat sich nicht in allen Fällen verificirt; in Bern nur in etwa 30 Proc. der Fälle in Bezug auf die Temperatur und die relative Feuchtigkeit, und in etwa 60 Proc. für die beiden anderen Elemente. In Rom war speciell für den Wind und den Druck der Procentsatz etwas grösser und der Gang ausgesprochener.

Bei den Tagesgewittern der hoch gelegenen Gegenden (in der für den Säntis zur Untersuchung benutzten Periode haben die Nachtgewitter keine Bestätigung der hier besprochenen Gesetzmässigkeit gezeigt) fand dieser Gang für das Barometer in etwa einem Drittel der Fälle statt, aber mit sehr schwacher Krümmung der Curve, für das Thermometer und die Windgeschwindigkeit in etwa 80 Proc. der Fälle. Im Allgemeinen war die Erniedrigung der Temperatur um so stärker, je ausgedehnter das Gewitter gewesen.

A. Mosso: Die Umwandlung der rothen Blutkörperchen in Lenkocyten und die Nekrobiose der rothen Blutkörperchen bei der Coagulation und Eiterung. Vorläufige Mittheilung. (Virchow's Archiv für phatholog. Anatomie und Physiologie, 1887. Band CIX, S. 205.)

In dem Blute der Wirbelthiere kommt bekanntlich ausser den zahlreichen rothen und den spärlicheren weissen Blutkörperchen noch eine ganze Reihe anderer verschieden gestalteter und verschieden gedeuteter Formgebilde vor, deren Bedeutung für die physiologischen und die pathologischen Vorgänge im Blute und in den von demselben gespeisten Geweben nicht bezweifelt werden kann. Die grossen wie die kleinen farbigen und farblosen Körperchen, die Plättchen, Schollen, Körner und Körnchenhaufen des kreisenden Blutes haben die allerverschiedensten Deutungen erfahren und sind mit den verschiedensten Processen in mehr oder weniger innigen Zusammenhang gebracht worden; aber trotz ihrer anerkannten Wichtigkeit war ihre Biologie noch sehr wenig entwickelt, und ebenso oft ist in den verschiedenen Blutgebilden eine aufsteigende Entwickelungsreihe wie eine Folge rückschreitender Umwandlungen erkannt worden. In der oben bezeichneten, 65 Seiten umfassenden, vorläufigen Mittheilung, welche gleichzeitig in einer Reihe kleinerer Artikel in den Atti della R. Accademia dei Lincei publicirt ist, giebt nun der Turiner Physiologe eine von den bisherigen Anschauungen vollkommen abweichende Darstellung der Beziehungen zwischen den Formbestandtheilen des Blutes und ihrer Bedeutung, die er durch eine grosse Reihe von Detailbeobachtungen zu stützen sucht. Die Bedeutung des behandelten Gegenstandes erheischt eine, wenn auch äusserst kurze Schilderung dieser neuen Anschauungen.

Die rothen Blutkörperchen bestehen aus einer äusseren Hülle, einer fibrillären, körnigen Gerüstsubstanz und einem Kern. Der Kern liegt in der Mitte und hält mit quastenförmigen Anhängen die Hüllsubstanz fest, bei deren Anschwellung die Anheftungsstellen trichterförmige Vertiefungen bilden. Zwischen der äusseren Hülle und dem Kern ist eine Rindenschicht zu unterscheiden, welche mindestens aus zwei sich durchdringenden Substanzen besteht; letztere sind im physiologischen Zustande homogen, bei Veränderungen der Blutkörperchen scheiden sie sich jedoch in einen durchsichtigen und einen gelblichen Hämoglobin enthaltenden Theil, der noch eine leicht körnig werdende Substanz enthält.

Die rothen Blutkörperchen sind ungemein leicht veränderlich; ihre Veränderlichkeit ist so gross, dass es ganz besonderer Vorsichtsmaassregeln bedarf, wenn man ein unverändertes Körperchen unter dem Mikroskop erhalten will. Bei den verschiedenen Thieren und unter dem Einflusse besonderer Reagentien ist die Veränderlichkeit der Körperchen eine ungleiche, doch überwiegt stets die Zahl der leicht veränderlichen; die Vögel haben die widerstandsfähigsten Körperchen. Aus der grossen Veränderlichkeit der rothen Blutkörperchen leitet Verfasser die Abweichungen und Missverständnisse ab, welche über diese Gebilde herrschen.

Bei dem noch so räthselhaften Vorgang der Gerinnung des Blutes spielen die rothen Blutkörperchen die Hauptrolle; im Wesentlichen sind es die Veränderungen, die Anschwellungen und gallertartigen Umwandlungen der Substanz der rothen

Körperchen, welche das Wesen der Blutgerinnung ausmachen. Die verschiedenen Einflüsse, welche den Eintritt und den Gang der Gerinnung modificiren, machen sich in erster Reihe auf die Veränderungen der rothen Blutkörperchen und erst durch diese auf die Gerinnung geltend.

Noch überraschender als die Angabe, dass die Gerinnung des Blutes nur ein Stadium des Absterbens der rothen Blutkörperchen ist, dürfte die Behauptung sein, dass nur bei dieser nekrobiotischen Umwandlung der rothen Blutkörperchen die sogenannten weissen Blutkörperchen entstehen. Die bisher für normale und den rothen gleichwerthig gehaltenen, weissen Blutkörperchen sind nur Umwandlungs- und Zerfallsproducte der rothen Körperchen. Herr Mosso sah die Leukocyten dort entstehen und an Zahl wachsen, wo die rothen Blutkörperchen ihrer Auflösung entgegengingen. Und wie die normalen Leukocyten, so werden auch die Eiterkörperchen, welche bekanntlich vielfach mit den weissen Blutkörperchen identificirt werden, als Zerfallsproducte der rothen Blutkörperchen aufgefasst.

Dass eine grosse Anzahl der im Blut erkannten Formbestandtheile, die Plättchen, Körnchen, die Zell- und Körnchenhaufen, welche vielfach als pathologische Anhäufungen von Bacterien, oder als zwischen den einzelnen Formbestandtheilen des Blutes sich abspielende biologische Processe (als Kampf zwischen den Blutzellen und fremden Eindringungen ins Blut, als Phagocyten und Cytophagen) gedeutet worden, von Herrn Mosso als Degenerationsproducte der rothen Blutkörperchen geschildert werden, wird nach Vorstehendem nicht überraschen. Die zahlreichen Einzelangaben und Beschreibungen der Processe, welche die rothen Blutkörperchen bei ihrer Vernichtung und Auflösung durchmachen, zeigen Zustände, welche den hier besprochenen, im Blute schwimmenden Gestaltungen vollkommen gleichen.

Es ist nicht zu leugnen, dass diese Resultate, wenn sie sich bestätigen, eine vollkommene Umwälzung der Physiologie und Pathologie der morphologischen Bestandtheile des Blutes herbeiführen werden. Die Prüfung der neuen Thatsachen wird aber wohl erst nach der Publicirung der ausführlichen Abhandlung möglich sein, die Herr Mosso erst nach mehreren Monaten in Aussicht stellt, weil diese Zeit zur Fertigstellung der Zeichnungen und Tafeln erforderlich ist und überdies noch einige Untersuchungen über die Hamatopoësis, die Methämoglobinurie und die Physiologie der Blutkörperchen ausserhalb des Organismus zu Ende geführt werden müssen.

E. Lietzmann: Ueber die Permeabilität vegetabilischer Zellmembranen in Bezug auf atmosphärische Luft. (Flora, 70. Jahrg., 1887, S. 337.)

Für die Frage nach den Ursachen des Saftsteigens in den Pflanzen (vgl. Rdsch. I, 45, 387) ist es von Interesse zu wissen, in welchem Maasse die Zellmembranen für Luft durchgängig sind. Bekanntlich nimmt die „Gasdrucktheorie" an, dass der Saft in Folge eines in der Pflanze herrschenden negativen Druckes emporgehoben wird. Ein solcher negativer Druck könnte aber nicht dauernd erhalten bleiben, wenn sich nachweisen lässt, dass die Zellmembranen für Luft ausreichend permeabel sind.

Die von Hrn. Lietzmann in dieser Hinsicht angestellten Versuche wurden theils mit der Compressions-, theils mit der Luftpumpe angestellt. Zunächst konnte die Angabe Wiesner's bestätigt werden, dass Korklamellen selbst bei grossen Druckunterschieden für Gase undurchlässig sind. Die Plättchen, welche eine Dicke von 3 mm hatten, wurden zwischen zwei durchbohrte Zinkplatten gelegt und das Ganze luftdicht in eine gleichfalls durchbohrte Kapsel eingelassen, die an ein von dem Kessel der Compressionspumpe ausgehendes Ansatzrohr aufgeschraubt wurde. Ueber die Kapsel wurde der eine Schenkel *a* eines zuvor mit Wasser gefüllten U-förmigen Rohres gestülpt, dessen anderer Schenkel *b* unter Wasser tauchte. Trat nun Luft durch die Membran in den Schenkel *a*, so musste sich dieselbe an der Biegungsstelle des Rohres sammeln und das Wasser musste aus dem Schenkel *b* austreten. Bei dem Versuche konnte aber auch nicht das kleinste Luftbläschen bemerkt werden, obgleich ein Ueberdruck von zwei Atmosphären angewendet wurde. Die anderen Versuche hatten alle ein positives Ergebniss. Es wurde u. A. die (spaltöffnungslose!) Oberseite der Blätter von Peperomia magnolifolia benutzt, nachdem der Primordialschlauch der Zellen durch Kochen in concentrirter Jodlösung getödtet worden war. Es zeigte sich, dass die zarten Zellmembranen des Wassergewebes, wie auch diejenigen der Epidermis und die Cuticula im imbibirten Zustande für Luft permeabel sind. Die Versuche ergaben aber weiter das bemerkenswerthe Resultat, dass die Luft schneller durch die imbibirten als durch die lufttrockenen Membranen hindurchgeht, während man bisher gerade das Entgegengesetzte für richtig hielt.

Aus den Untersuchungen, die an lebenden, frischen Blättern angestellt wurden, ging hervor, dass der Primordialschlauch, wenn nicht ganz, so doch in hohem Grade impermeabel ist.

Bei den Versuchen mit Holz (es kam Coniferenholz zur Verwendung) wurde nicht das gewöhnliche Verfahren, Luft durch Holzpfröpfe hindurchzupressen, eingeschlagen, da man hierbei wegen des Vorhandenseins von Intercellularräumen, Harzgängen und offenen Tracheidensträngen nie sicher ist, ein einwandfreies Resultat zu bekommen. Auf Anrathen des Herrn Schwendener wurde vielmehr Luft in die Pfröpfe hineingepresst, bezw. aus ihnen herausgesaugt, und alsdann der Luftgehalt in ihnen bestimmt. Ist das ein- oder ausgetretene Luftquantum von Bedeutung, so kann, wie eine Ueberlegung zeigt, die Menge Luft, welche auf die Intercellularräume etc. entfällt, vernachlässigt werden. Durch ein besonderes Verfahren gelangte Verfasser dahin, die Volumina der in die

Pfröpfe eingetretenen oder aus ihnen herausgetretenen Luftmengen genau zu berechnen.

Die Versuche lehrten, dass die Membranen der Holzelemente für Luft sehr durchlässig sind. Und zwar stellte es sich heraus, dass in feuchte Pfröpfe viel mehr Luft eintritt als in lufttrockene, dass also auch hier entsprechend dem früher Gesagten die feuchten Membranen viel permeabler sind als die trockenen[1]). Durch Versuche mit Schweinsblasen stellte Herr Lietzmann fest, dass die thierische Membran sich in dieser Beziehung ganz ebenso verhält wie die pflanzliche. F. M.

E. Haeckel: Report on the Radiolaria. (Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology. Vol. XVIII—XX.)

Unter den zahlreichen Monographien der Challenger-Expedition ist wohl wenigen mit solcher Spannung entgegengesehen worden, als den von Herrn Haeckel bearbeiteten Radiolarien. Dieselben liegen jetzt, eine Frucht zehnjähriger Arbeit, in drei stattlichen Quartbänden (zwei Text, einer die Tafeln enthaltend) vor und Niemand wird schon nach einer flüchtigen Durchsicht der Expedition, welche ein solches Material zusammengebracht, oder der Ausdauer des Gelehrten, welcher dasselbe der Wissenschaft zugänglich gemacht hat, seine aufrichtige Bewunderung vorenthalten können. Um nur eine ganz ungefähre Vorstellung von der Grösse der Resultate auf diesem Gebiete zu geben, sei erwähnt, dass in diesem Report 3508 neue Arten beschrieben werden (man erinnere sich, dass Haeckel den Speciesbegriff nicht übermässig eng fasst), wodurch die Zahl der überhaupt bekannten lebenden und fossilen Radiolarien auf 4318 Species gebracht wird, die sich auf 739 Genera vertheilen. Hr. Haeckel fügt hinzu, dass eine erneute Durchsicht des Materials, besonders der kleinen, unscheinbareren Arten, leicht noch gegen 1000 neue Arten mehr ergeben könnte, dass aber zu einer erschöpfenden, systematischen Bearbeitung desselben ein Menschenleben wohl nicht ausreichen würde.

Nach den in vielen der Challenger-Reports befolgten Grundsätzen hat Herr Haeckel nicht nur die schon bekannten Species in seine Darstellung mit einbezogen, die geographische und zeitliche Vertheilung in ausgedehntester Weise behandelt, sondern auch die Literatur bis auf die Gegenwart kritisch zusammengestellt, so dass das Werk sich so unter seinen Händen zu einer vollständigen Monographie der ganzen Klasse erhoben hat. Wir müssen uns an dieser Stelle begnügen, die Grundzüge der in ihr befolgten Eintheilung wiederzugeben, weil Verfasser gerade auf Grund des Challenger-Materials sich genöthigt gesehen hat, das mit Recht so beifällig aufgenommene R. Hertwig'sche System bedeutend zu modificiren, obgleich dessen Eintheilungsprincipien — Beschaffenheit, Zahl und Stellung der Poren der Centralkapsel — beibehalten worden sind.

Haeckel bringt die Radiolarien zunächst in zwei grosse Gruppen, die Porulosa (Holotrypacta) und die Osculosa (Merotrypacta). Die Porulosa sind kugelig oder von einer primären kugeligen Grundform ableitbar, und ihre Pseudopodien strahlen allseitig durch zahlreiche Poren ohne eine grössere Hauptöffnung aus, während die Osculosa durch eine monaxone Grundform mit einer Hauptöffnung an dem basalen Pol der Hauptaxe, durch welche die Pseudopodien austreten, sich auszeichnen. Beide Abtheilungen zerfallen wieder in je zwei „Legionen", die Porulosa in die Peripyleen (Spumellaria), mit allseitig austretenden Pseudopodien und die durch ihr centrogenes Skelet ausgezeichnet charakterisirten Acanthometren, mit gruppenweise austretenden Pseudopodien. Die Porulosa in die Monopyleen (Nassellaria), deren Osculum durch ein Operculum perforatum geschlossen ist, und die merkwürdigste Gruppe der Radiolarien, die Phaeodarien (Cannopylen), deren Osculum durch ein Operculum radiatum geschlossen ist, eine ausserdem durch die doppelte Centralkapsel und die eigenthümliche Pigmentanhäufung in der Gallertkapsel gut begrenzte Abtheilung. Bemerkenswerth ist, dass Herr Haeckel mit aller Entschiedenheit für einen polyphyletischen Ursprung des Skelets eintritt. Nicht nur haben sich die Skeletbildungen der vier Legionen unabhängig von einander aus nackten Stammformen entwickelt, sondern innerhalb einzelner dieser Hauptabtheilungen, der Spumellarien und Phaeodarien, muss für die einzelnen Gruppen theilweise wieder eine gesonderte Abstammung ihrer Skeletformen angenommen werden.

Dem Werke sind Tafeln beigegeben, auf denen gegen 1600 der neuen Arten zur Darstellung gelangen. Auch nur beim oberflächlichen Durchblättern derselben wirkt der Formenreichthum, die Zierlichkeit und Mannigfaltigkeit dieser kleinsten Lebewesen so überwältigend, dass jeder mit dem Herausgeber in das alte Wort, mit dem er seine Vorrede abschliesst, „Natura maxima in minimis", gern und freudig einstimmen wird. J. Br.

J. Unterweger: Zur Kometenstatistik. (Wiener akademischer Anzeiger, 1887, S. 226.)

In einer im vorigen Jahre ausgeführten statistischen Bearbeitung der Kometenerscheinungen glaubte Herr Unterweger eine bestimmte Beziehung derselben zu den Perioden der Sonnenflecke gefunden zu haben (Rdsch. II, 21). Weitere Untersuchungen dieser Beziehungen haben noch bessere Resultate ergeben. Wenn man nämlich die Kometen in zwei Systeme theilt, deren Perioden nördlich und südlich vom Sonnenäquator liegen, und den mittleren Neigungswinkel der Bahnebenen mit dem Sonnenäquator für jedes System und Jahr besonders berechnet, so findet man für die mittlere Neigung der nördlichen Kometenbahnen eine 12,2jährige Periode und für die der südlichen Kometenbahnen eine Periode von 11,1 Jahren. Diese beiden Perioden zeigen geringere Schwankungen als die Sonnenfleckenperiode, und die Periode der südlichen Kometen ist identisch mit der gleichen der Sonnenfleckenperiode.

[1]) Herr Christiani hatte 1882 in Versuchen mit Holzpfropfen gleichfalls gefunden, dass altes trockenes Eichenholz für Luft ebenso wie Kork undurchgängig, frisches Holz hingegen permeabel ist. (D. Red.)

Herr Unterweger findet ferner Beziehungen zwischen den beiden Gruppen der Kometenbahnen mit der 55,5jährigen Sonnenfleckenperiode, auf welche hier nur kurz hingewiesen werden soll.

A. Daubrée: Meteorit, der am 19. März 1884 zu Djati Pengilon (Java) niedergefallen. (Comptes rendus. 1887, T. CV, p. 203.)

Von dem am 19. März 1884 um 4 h. 30 m. Morgens zu Djati Pengilon niedergefallenen, 166 kg schweren Meteoriten hat Herr Verbeek ein 486 g schweres Stück an Herrn Daubrée gesandt nebst einer eingehenden, mikroskopischen und chemischen Beschreibung, welche von Herrn Daubrée in allen Punkten bestätigt werden konnte.

Nach diesen Untersuchungen zeichnet sich der Meteorit durch seine Festigkeit aus, indem er auf Hammerschläge nur Splitter abspringen lässt, und durch unzählige, kleine Spaltungsflächen, deren lebhafter Glanz an Glimmer erinnert. Im Allgemeinen sieht er gewissen feinkörnigen Feldspathgesteinen ähnlich; die Metalltheile sind trotz ihrer Häufigkeit auf Brüchen nicht sichtbar und erscheinen nur auf polirten Flächen.

Die mittlere Dichte beträgt 3,747. Die Zusammensetzung ist nach Herrn Retgers: Nickeleisen 21,3, Schwefeleisen (Troilit) 5,1, Olivin 33,4, Bronzit 39,0 und Chromit 0,1. Im Dünnschliff zeigt das Mikroskop in einer durchsichtigen Silicatmasse dunkle Körner theils aus Nickeleisen, theils aus Troilit. Von den beiden Silicaten färben die unregelmässigen Olivinkörner das polarisirte Licht, und die kleineren Bronzitkörner sind von Bündeln paralleler Spaltungen durchsetzt. Beide enthalten theils durchsichtige, theils undurchsichtige Einschlüsse. Auf den Brüchen sieht man spärliche, schwärzliche Kugeln oder Chondren.

Der Meteorit gehört zu der seltenen Klasse von Ensisheim, Erxleben u. s. w., zu welcher auch ein am 19. Sept. 1869 zu Tjabe auf Java niedergefallener Stein gehört. In derselben Gegend sind ferner der Meteorit von Ngawi, der von Magetan und das Meteoreisen von Prambonan niedergefallen.

Walther Nernst: Ueber eine Aenderung der Temperaturvertheilung im magnetischen Felde. (Annalen der Physik. 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 787.)

Als Anhang zu einer grösseren Abhandlung über die numerischen Werthe der thermo-magnetischen Ströme (Rdsch. I, 339) bei verschiedenen Metallen, auf welche an dieser Stelle nicht eingegangen werden soll, beschreibt Herr Nernst nachstehende Beobachtung.

Wenn man einen Kupferstab an einem Ende stark erhitzt und mit dem anderen zwischen die Pole eines kräftigen Elektromagnets hineinragen lässt, so beobachtet man, dass rings herum in der zu den magnetischen Kraftlinien senkrechten Ebene die Temperatur nach Erregung des Feldes ziemlich rasch sinkt und schliesslich einen stationären Zustand annimmt; nach Oeffnen des magnetisirenden Stromes kehrt die frühere Temperaturvertheilung zurück. Die Wirkung konnte mit dem Thermometer, das zwischen den Polen dem Kupferstabe in 2 bis 3 mm Entfernung gegenüberstand, nachgewiesen werden. Vor der Erregung des Elektromagnets zeigte dasselbe 35°, nach der Erregung von 5000 c. g. s. sank es um 2 bis 3°. Die Wirkung schien annähernd dem Quadrate der Feldstärke proportional. Ueber und unter dem Kupferstabe (in der Richtung der Kraftlinien vor und hinter demselben) war die Wirkung nicht vorhanden. Ebenso wenig war eine Abkühlung zu constatiren, wenn das Thermoelement an die Endfläche des Kupferstabes angelöthet war, und sie verschwand auch, wenn man das Ende des erhitzten Stabes mit Watte umhüllte.

Es verschwindet somit nach Erregung des Feldes eine Menge Wärme zwischen den Polen. Als Aequivalent dafür fand Herr Nernst ausserhalb des Feldes zu beiden Seiten des Kupferstabes, und zwar wiederum in einer den Polflächen parallelen Ebene, dass die Temperatur nach Erregung des Feldes bedeutend anstieg, und zwar bis 5°. Eine Reflexion der Wärme durch die Polflächen glaubt aber Verfasser wegen des Gleichbleibens der Erscheinung bei berussten und mit Papier beklebten Polflächen ausschliessen zu können. Auch die Ausbreitung der Wärmestrahlen in die Luft wurde durch den Magnetismus nicht verändert, da ein Thermometer zwischen den Polen sich nach Erregung des Magnetismus ebenso abkühlte wie vor derselben. Die Ursache des eigenthümlichen Phänomens bleibt somit noch aufzusuchen.

A. Battelli: Ueber die Aufhebung des Peltier'schen Phänomens beim neutralen Punkte einiger Legirungen. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1887, Ser. 4, Vol. III [1], p. 404.)

Bekanntlich zeigen alle Körper, welche bei verschiedener Erwärmung ihrer Berührungsstellen thermoelektrische Ströme geben, nach der Entdeckung von Peltier, umgekehrt eine Wärmedifferenz an den Contactstellen, wenn ein elektrischer Strom durch das Körperpaar geschickt wird. Mit der Temperatur ändert sich für gleiche Wärmedifferenzen der Contactstellen die thermoelektrische Spannung, und für jedes Paar existirt eine bestimmte Temperatur, der neutrale Punkt, wo die thermoelektromotorische Kraft Null ist. Ob bei diesen neutralen Punkten auch das Peltier'sche Phänomen schwindet, ist bisher noch wenig untersucht worden, weil der neutrale Punkt entweder bei sehr hohen oder bei sehr tiefen Temperaturen liegt und in beiden Fällen die Untersuchung des Peltier'schen Phänomens grosse Schwierigkeiten darbietet.

Bei einer Untersuchung der thermoelektrischen Eigenschaften von Legirungen, welche Herr Battelli vor einigen Jahren ausgeführt, hat er einige Metallmischungen gefunden, welche in Combination mit Blei ihren neutralen Punkt bei gewöhnlicher Temperatur haben. Diese Legirungen hat er nun benutzt, um die theoretisch wichtige Frage nach dem Verhalten des Peltier'schen Phänomens beim neutralen Punkte zu lösen.

Mittelst eines horizontalen, oscillirenden Foucault'schen Unterbrechers wurde die zu untersuchende Thermokette abwechselnd mit einer hydroelektrischen Kette oder mit einem Thomson'schen Reflexionsgalvanometer verbunden, so dass in dem einen Moment ein elektrischer Strom durch das Element geschickt wurde und in dem folgenden die durch diesen hervorgerufene Erwärmung der einen und Abkühlung der anderen Löthstelle als thermoelektrischer Strom im Galvanometer gemessen wurde. Das spiralförmige Thermoelement befand sich mit einem Thermometer in einem Gefässe aus dünnem Glase, das in einem Wasserbade auf beliebige Temperaturen gebracht werden konnte. Der elektrische Strom ging erst in einer, dann in der entgegengesetzten Richtung durch das Element, und die entgegengesetzten Abweichungen des Galvanometers bei verschiedenen Temperaturen wurden verzeichnet. Gegen einige Fehlerquellen wurden die entsprechenden Schutzmaassregeln getroffen.

Die ersten Versuche wurden mit dem Element Blei-Legirung ($Pb_{10}Sn$) angestellt; die Temperaturen, bei

denen die Ablesungen gemacht wurden, variirten von 3° bis 50,3°. Für die entgegengesetzten Stromesrichtungen sind in einer Tabelle die gefundenen Ausschläge zusammengestellt, und aus ihnen eine Curve der Ablenkungen als Function der Temperatur construirt; dieselbe berührt die Axe der Temperaturen bei + 16,4°. Bei dieser Temperatur war also das Peltier'sche Phänomen gleich Null, und hier müsste der neutrale Punkt des Thermoelements sein; nach den früheren Messungen der thermoelektrischen Ströme liegt der neutrale Punkt dieses Elementes bei + 12°. Wenn man die Beobachtungsfehler dieser Messungen berücksichtigt, scheint diese Uebereinstimmung eine befriedigende zu sein.

Das zweite Thermoelement, welches untersucht wurde, bestand aus Blei und der Legirung ($Sn_{18}Cd$); die zwischen den Temperaturen 3,5° und 51,2° gefundenen Ablenkungen sind wiederum in einer Tabelle wiedergegeben, und die aus denselben construirte Curve trifft die Axe der Temperaturen bei 31,5°. Da bei der Untersuchung der thermoelektrischen Ströme zwischen dieser Legirung und dem Blei der neutrale Punkt bei 26° getroffen wurde, so darf auch hier die Uebereinstimmung als befriedigend betrachtet werden.

Die angestellten Versuche bestätigten somit die Theorie.

W. F. Barrett: Ueber die physikalischen Eigenschaften des Mangan-Stahls. (The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. 1887, (N. S.), Vol. V, p. 360.)

Herr Rottomley hatte dem Verfasser im vorigen Jahre zur weiteren Untersuchung ein merkwürdiges Stück Stahl eingesandt, das fast unmagnetisirbar war, und dessen Zusammensetzung nach einer Auskunft der Fabrik, aus welcher der Stahl stammte, folgende gewesen: Fe 86,68, Mn 12,25, C 0,8, Si 0,15, P 0,1 und S 0,02 Procent. Herr Barrett liess sich aus derselben Fabrik noch andere Proben dieses stark manganhaltigen Stahls senden, der erst nach einer Reihe von missglückten Versuchen schliesslich mit Hülfe eines Kunstgriffes in Drähte hatte gezogen werden können; dieser Kunstgriff bestand in der Benutzung der Eigenart dieses Manganstahls, beim Abschrecken aus Gelbgluth nicht wie die anderen Eisen- und Stahlsorten hart, sondern dehnbar zu werden. Die Analyse der Drähte ergab eine von der obigen etwas abweichende Zusammensetzung, nämlich: Fe 84,96, Mn 13,75, C 0,85, Si 0,25, P 0,1 und S 0,09.

Dieses Material wurde auf seine physikalischen Eigenschaften untersucht und ergab nachstehende Resultate.

Die Dichte des Manganstahls betrug 7,81 gegen 7,717 des gewöhnlichen Stahls. Er war sehr hart und ritzte Stahl, der nicht stark gehärtet worden. Der Elasticitätsmodulus der harten Manganstahldrähte war 16800 kg pro Quadratmillimeter, derjenige der weichen Drähte 16710 kg; beide Werthe sind bedeutend kleiner, als der Modulus des Eisens (18610) und des gewöhnlichen Stahls (18810 bis 20490). Die Bruchfestigkeit der weichen Manganstahldrähte betrug 48,8 Tonnen pro Quadratzoll, die der harten Drähte 110,2 Tonnen pro Quadratzoll. Durch plötzliches Eintauchen der gelbglühenden Drähte in kaltes Wasser wurden sie weich, während das Härten durch langsames Abkühlen erzielt wurde. Der elektrische Widerstand war in harten und weichen Drähten genau gleich; der specifische Widerstand betrug 77000 C. G. S. pro Cubikcentimeter, eine Grösse, die sehr bedeutend ist im Vergleich zu 9827, dem specifischen Widerstand des gewöhnlichen Eisens und 21170 C. G. S. dem des Neusilbers. Dieses Material würde sich danach empfehlen zur Construction der Widerstandsrollen bei elektrischen Beleuchtungen.

Am interessantesten waren die Ergebnisse über die magnetischen Eigenschaften dieses Stahls. Herr Bottomley hatte bereits früher gefunden, dass die Magnetisirungs-Intensität des Manganstahls zu der des gewöhnlichen Stahls sich verhalte wie 1 zu 3000, und wie 1 zu 7700 bei den besten Stahlsorten. Die sorgfältigen Messungen des Herrn Barrett führten zu dem Resultate, dass der Manganstahl (mit 13,75 Proc. Mangan) eine etwa 330 mal geringere Magnetisirbarkeit besitze als weiches Eisen (ungefähr gleichzeitig ausgeführte Messungen des Herrn Hopkinson mit Manganstahl von 12,36 Proc. Mangan hatten einen ähnlichen Werth (258) ergeben). Der Manganstahl zeigte ferner keine Verlängerung beim Magnetisiren und kein Tönen beim Magnetisiren und Entmagnetisiren. Ebenso zeigte dieser Stahl kein Nachglühen, wie andere Eisen- und Stahldrähte, die auf Weissgluth erhitzt, sich langsam bis zu einer bestimmten kritischen Temperatur abgekühlt haben (vgl. Rdsch. II, 218); bekanntlich ist diese kritische Temperatur des Nachglühens oder der Recaleseenz diejenige, bei welcher die Massen ihre magnetischen Eigenschaften, die sie durch das Erhitzen verloren hatten, beim Abkühlen wieder erlangen (Rdsch. II, 13). Diese Erscheinung des Nachglühens fehlt also dem Manganstahl wie den nichtmagnetischen Metallen: Platin, Kupfer, Neusilber, Silber und Gold.

Herr Barrett spricht die Hoffnung aus, dass diese Experimente den Ausgangspunkt für fernere Untersuchungen bilden werden. Denn es muss auffallen, dass, während 13 Procent eines nicht magnetischen Metalls, mechanisch dem Eisen oder Stahl zugemischt, nur wenig die magnetischen Eigenschaften des letzteren beeinflussen, 13 Proc. Mangan (das selbst ein schwach magnetisches Metall ist), wenn sie mit dem Stahl legirt sind, die magnetischen Eigenschaften so tief verändern. Wahrscheinlich übt hier die chemische Verbindung einen Einfluss auf die magnetischen Eigenschaften aus. Manganstahl hat etwa dieselbe Magnetisirbarkeit wie Eisenoxyd; aber Neusilber, das eine Legirung von Messing mit dem magnetischen Nickel ist, ist andererseits ganz unmagnetisch. „Isoliren vielleicht die Manganmoleeüle die hypothetischen Ampère'schen Ströme im Eisen und verhindern so die Bewegung der Moleeüle, welche die Magnetisirung begleitet?"

Neben ihrem wissenschaftlichen Interesse haben die hier ermittelten Thatsachen auch einen praktischen Werth. Die grosse Zähigkeit und die schlechte Magnetisirbarkeit machen nämlich den Magnetstahl ganz besonders geeignet zu bestimmten Maschinentheilen, z. B. zu Lagern für Dynamos, und zu Platten für Schiffe, wo sie den Compass weniger beeinflussen werden, als andere Stahlplatten.

Cargill G. Knott: Elektrische Eigenschaft des Palladiumwasserstoffs. (The Journal of the College of Science, Imp. Univers. Japan. 1887, Vol. I, p. 328.)

Vor längerer Zeit wurde beobachtet, dass der Widerstand eines mit Wasserstoff beladenen Palladiumdrahtes bei gewöhnlicher Temperatur fast proportional zur Menge des occludirten Wasserstoffs zunimmt und bei vollständiger Sättigung etwa 1,7mal so gross ist als in reinem Palladium. Verfasser untersuchte nun das Verhalten solcher mit Wasserstoff beladener Palladiumdrähte bei verschiedenen Temperaturen. Bei ziemlich stark beladenem Draht nahm der Widerstand beim langsamen Erwärmen stetig zu bis zu 130°. Oberhalb dieser Tem-

peratur war die Zunahme etwas schneller bis 200°; dann hörte das Wachsen des Widerstandes auf, weil nun Wasserstoff entwich; und wenn man das Erwärmen über 250° fortsetzte, wurde der Widerstand geringer, bis bei der Temperatur 300° aller Wasserstoff entwichen war und der Draht sich nun wie reines Palladium verhielt.

Eine unerwartet einfache Beziehung stellte sich annähernd heraus zwischen den Temperaturcoëfficienten für verschiedene Grössen der Ladung: Der Widerstand eines bestimmten Drahtes in verschiedenen Ladungszuständen wuchs ungefähr um denselben Werth für eine bestimmte Temperaturzusteigerung; oder die Gesammtzunahme des Widerstandes eines Palladiumdrahtes, der bis zu einer bestimmten Grösse geladen worden, war bei allen Temperaturen unterhalb 150° derselbe; für höhere Ladungen muss also der Temperaturcoëfficient kleiner sein.

Combinirt man Palladium mit Palladiumwasserstoff zu einem thermoelektrischen Paar, so erhält man einen Strom von überraschender Grösse, er ist stärker als der einer Palladium-Kupfercombination. Wenn die erwärmte Verbindungsstelle 200° erreicht, dann zeigen sich, je nachdem die Temperatur steigt oder fällt, Unregelmässigkeiten, die zweifellos von dem Austreiben des Wasserstoffs beim Erwärmen und dessen Absorption beim Abkühlen herrühren. So lange die Temperatur unter 150° bleibt, ist der mit H beladene Draht in seinem thermoelektrischen Verhalten so constant wie der reine Draht. Der thermoelektrische Strom geht vom reinen Palladium zu dem beladenen Palladium durch die warme Contactstelle; bei einem bestimmten Paar ist der Strom nahezu proportional der Temperaturdifferenz der Verbindungsstellen; er ist grösser bei einem stärker mit Wasserstoff beladenen Drahte. Mit Wasserstoff gesättigtes Palladium liegt bei gewöhnlichen Temperaturen thermoelektrisch zwischen Eisen und Kupfer. Die elektromotorische Kraft in einem Kreise aus Palladium und mit Wasserstoff gesättigtem Palladium, wenn die Temperatur der Verbindungsstellen 0° und 100° ist, beträgt etwa 20×10^4 C. G. S. oder 0,002 Volts.

Carey Lea: Bild-Uebertragung. (American Journal of Science, 1887, Ser. 3, Vol. XXXIV, p. 33.)

Mit dem Ausdruck „Bild-Uebertragung" bezeichnet Herr Lea bestimmte Wirkungen auf empfindliche Platten, welche es möglich machen, auf einer Silberhaloidhaut Zeichnungen und ganze Bilder zu entwickeln, ohne dass das Licht sie getroffen hat; es war nämlich möglich, die Bildung der Silberhaloid-Häute derartig zu leiten, dass sie schon mit einem bereits aufgenommenen Bilde entstehen.

Man nimmt ein beliebiges Silbersalz (Citrat, Benzoat, Tartrat, Pyrophosphat u. s. w.) und fertigt mit demselben in gewöhnlicher Weise auf Papier eine Silbersalzhaut, die man unter einem Negativ für wenige Secunden dem Sonnenlicht exponirt. Hierauf taucht man die Haut für einige Minuten in ein Bad verdünnter Chlor- oder Bromwasserstoffsäure, und verwandelt das Silbersalz der Haut in Chlor- oder Bromsilber; man wäscht die Säure aus, bringt die nun aus Silberhaloid bestehende Haut in einen Eisenoxalat-Entwickeler und das Bild erscheint sofort. Das Silberchlorid oder -bromid, in welches sich das ursprüngliche Silbersalz umwandelt, entsteht also hier bereits mit einem Bilde versehen. Obwohl die Substanz, welche das Bild aufgenommen, vollkommen zersetzt worden, blieb das Bild erhalten und wurde auf die neu sich bildende Silberhaloidhaut übertragen.

Nach der Auffassung des Herrn Lea spielt bei diesem Vorgang das Silberhaloid eine wesentliche Rolle; um dies zu beweisen, genügen folgende Versuche: Papier, das mit Silbertartrat oder -oxalat präparirt worden, wird etwa eine Minute lang einem starken Lichte exponirt. Man bringt es dann in die Dunkelkammer und macht mittelst eines Glasstabes oder Pinsels, die man in verdünnten Chlor- oder Bromwasserstoff getaucht hatte, bestimmte Zeichnungen. Nachdem man die Säure fünf bis zehn Minuten hat wirken lassen, wäscht man sie aus, taucht das Papier in Salpetersäure, wäscht diese aus und entwickelt; die Zeichnungen erscheinen dann schwarz auf weissem Grunde. Man kann unter Umständen die Behandlung mit Salpetersäure ganz weglassen, und erreicht denselben Erfolg; die Stellen, welche mit Haloidsäure behandelt worden, zeigen Lichtwirkung, die anderen nicht. Die Lichtwirkung ist also nur da vorhanden, wo sie von dem ursprünglichen Silbersalz auf das sich bildende Silberhaloid hat übertragen werden können.

Ein Stück Papier, das mit einem Silbersalz präparirt war, wurde mässigem Sonnenlicht abschnittsweise verschieden lange exponirt, und zwar von 400 bis drei Secunden; dann wurden mit verdünnter Salzsäure eine Reihe von Marken gemacht, von denen jede eine Stelle verschiedener Exposition traf; nach der Entwickelung waren die Marken überall gleich stark, so dass man die Verschiedenheit des Exponirens an ihnen nicht erkennen konnte. Es scheint hiernach schon die kürzeste Zeit genügt zu haben, um auf das Silbersalz eine Wirkung zu üben, welche auf das sich später bildende Chlorsilber übertragen wird.

Die theoretischen Schlüsse, welche der Verfasser aus diesen interessanten Versuchen in Bezug auf die Lehre von der Lichtwirkung auf die Silbersalze ableitet, müssen in der Originalabhandlung nachgelesen werden.

Ed. Schär: Ueber abnorme Aether-Explosionen. (Archiv d. Pharm. 1887, Bd. XXV, Heft 14.)

Es ist bereits mehrfach darauf aufmerksam gemacht worden, dass Aether, ohne besondere Vorsichtsmaassregeln aufbewahrt, oft durch spontane Oxydation gebildetes Wasserstoffsuperoxyd enthält. Dieser Gehalt an Wasserstoffsuperoxyd kann Veranlassung zu sehr heftigen Explosionen geben. Herr Schär erhielt eine Aetherprobe zur Untersuchung, welche, für sich in Schälchen verdunstet, zwar keine Explosions-Erscheinungen zeigte, aber nach Zusatz geringer Mengen Fett beim Verdunsten mit grosser Vehemenz explodirte. Er erkannte die Ursache dieses eigenthümlichen Verhaltens in einem abnorm hohen Gehalt an Wasserstoffsuperoxyd (etwa 5 bis 10 Proc.) und erklärt dasselbe dadurch, dass in Folge des Fettgehalts der ätherischen Lösung das Wasserstoffsuperoxyd beim Verdampfen derselben zurückgehalten wird, sich sehr stark concentriren kann und dann, bei stärkerer Wärmezufuhr, auf einmal explosionsartige Zersetzung erleidet. P. J.

A. Ehrenberg: Weitere Untersuchungen über die Frage nach dem Freiwerden von gasförmigem Stickstoff bei Fäulnissprocessen. (Zeitschr. f. physiol. Chemie. 1887, Bd. XI, S. 438.)

Aus den zahlreichen, theilweise sich widersprechenden Arbeiten, welche sich mit dem Schicksal des Stickstoffs bei Fäulnissprocessen beschäftigen, geht, wie sich der Leser aus einem früheren Bericht (Rdsch. II, 87) erinnern wird, hervor, dass dabei sowohl Ammoniak als auch salpetersaure Salze entstehen können, dass aber nach Herrn Ehrenberg's Untersuchungen elementarer Stickstoff nicht entweicht. Eine gewisse, leider auch

nicht völlige Aufklärung der hiernach noch unbekannten Bedingungen über die Entstehung von Ammoniak oder Salpetersäure bringt eine Arbeit von Herrn T. Leone und weiter die Fortsetzung der genannten Arbeit Ehrenberg's. Ueber die Untersuchung des Ersteren ist hier bereits ausführlich berichtet worden (Rdsch. II, 146) und es sei unter Hinweis auf dieses Referat nur erwähnt, dass Leone im Trinkwasser Ammoniak, salpetrige oder Salpetersäure gefunden, je nach der Anwesenheit oder dem Fehlen organischer Substanz. So schematisch einfach, wie Herr Leone sie darstellt, sind die Bedingungen dieses Processes nach Ehrenberg's Untersuchungen freilich nicht; denn er konnte das Auftreten von Salpetersäure auch bei Gegenwart organischer Substanz in seinen Gährungskolben beobachten. Im Uebrigen bringen seine neuen Versuche eine unerwartete Erweiterung unserer Kenntniss über das Freiwerden von Stickstoff. Bei Gelegenheit der Naturforscherversammlung in Berlin war von Herrn B. Tacke die Mittheilung gemacht worden, dass elementarer Stickstoff in einem Falle in Fäulnissgemischen entsteht, nämlich wenn salpetersaure Salze hinzugesetzt werden. Der Verfasser hat diesen Versuch nachgemacht und unter Umständen bestätigt gefunden, die einen gewissen Einblick in diese Processe überhaupt erlauben. Als er zu einem solchen Stickstoff entwickelnden Gemisch, welches neben organischer Substanz Kalisalpeter enthielt und sich in einer Kohlensäureatmosphäre befand, Sauerstoff treten liess, verschwand der elementare Stickstoff und trat erst wieder auf, nachdem die Sauerstoffzufuhr abgesperrt war. Noch schöner gelang ein Versuch bei Zusatz von etwas Kloakenschlamm zu demselben Salpeter enthaltenden Gemisch. Es konnte in den ersten Tagen eine rapide Stickstoffentwickelung beobachtet werden, wogegen die nach Hoppe-Seyler's Untersuchungen zu erwartende Methanbildung anfangs gänzlich ausblieb und erst nach drei- bis vierwöchentlicher Gährung dann eintrat, als die Stickstoffmenge sich nicht mehr vermehrte.

Die Bildung von Sumpfgas hängt offenbar von dem Vorhandensein des Salpeters ab, welchem anfangs in der sauerstofffreien Umgebung von den Gährungsorganismen der Saucrstoff unter Bildung elementaren Stickstoffs entzogen wird. Wenn der Salpeter verbraucht ist, tritt der Reductionsprocess der organischen Substanz unter Sumpfgasentwickelung ein.

Auch in den übrigen Versuchen wurde Stickstoff nur frei, sofern Sauerstoff in anderer Form als in Nitraten den Organismen nicht zu Gebote stand. In sauerstoffhaltiger Atmosphäre findet dagegen nie eine Bildung elementaren Stickstoffs, sondern stets eine energische Nitrification statt, und zwar scheint sie um so besser vor sich zu gehen, je reichlicher die Luft zutreten kann. Nach allen bisherigen Erfahrungen vermögen also die Organismen sowohl aus Ammonsalzen, als auch aus stickstoffhaltiger organischer Materie, aber wahrscheinlich stets nach Abspaltung von Ammoniak als Zwischenstufe, Salpetersäure zu bilden. Abwesenheit von Licht und mässiger Feuchtigkeitsgehalt scheinen Bedingungen zu sein. Kohlensaurer und schwefelsaurer Kalk begünstigen den Process. F. L.

Speck: Untersuchungen über die Wirkungen des verschiedenen Sauerstoffgehaltes auf die Athmung des Menschen. (Zeitschr. f. klinische Medicin 1887, Bd. XII, S. 447.)

Seit mehr als 10 Jahren hat sich Verfasser zu wiederholten Malen mit der Untersuchung des Einflusses beschäftigt, den ein von dem normalen abweichender Sauerstoffgehalt der Luft auf die Athmung des Menschen ausübt, und giebt in der vorstehenden Abhandlung eine ausführliche Darstellung all seiner bis 1875 zurückreichenden Versuche und deren Ergebnisse. Wenn auch die benutzten Methoden, soweit sie mitgetheilt sind, nicht ganz der hier wünschenswerthen Genauigkeit entsprachen, so sollen doch wenigstens die Hauptergebnisse kurz wiedergegeben werden, weil der Gegenstand selbst von grossem allgemeinem Interesse und spätere exactere Versuche wahrscheinlich nur die numerischen Werthe modificiren werden.

An die Spitze der erzielten Resultate ist der Satz zu stellen, dass Luft von einem Sauerstoffgehalt bis zu 9 Proc. bei ruhigem Verhalten ohne Gefahr und Unbehagen mindestens fünf Minuten lang und jedenfalls viel länger geathmet werden kann; aber schon bei 8 Proc. zeigen sich bald unangenehme Folgen, die sich bei weiter abnehmendem Sauerstoffgehalt noch mehr steigern, und bei 7 Proc. ist bereits die Möglichkeit von Versuchen an Menschen ausgeschlossen. Viel weiter vom normalen Sauerstoffgehalt ist die obere Grenze entfernt; nach den Versuchen des Herrn Speck übt eine Aenderung des Saucrstoffgehaltes in dem weiten Spielraum von 9 bis 63 Proc. auf das menschliche Leben, wenigstens bei ruhigem Verhalten, keinen störenden Einfluss.

Die Athemmechanik wird ebensowenig durch Aenderungen des O-Gehaltes der Athemluft von 10 bis 60 Proc. beeinflusst; erst bei einer Verminderung unter 10 Proc. tritt eine Steigerung der Athemthätigkeit ein, die bei 7 bis 8 Proc. erheblich wird. Die Pulsfrequenz wird erst dann mässig gesteigert, wenn die Athemmechanik durch den veränderten O-Gehalt alterirt worden.

In Betreff des Gasaustausches schliesst Verfasser aus seinen Versuchen, dass Zunahme des Sauerstoffgehaltes der Einathmungsluft die Kohlensäureproduction nicht steigert, ebenso wenig ist eine Verringerung des Sauerstoffgehaltes mit einer Verminderung der Kohlensäureproduction verbunden. Hingegen wächst die Sauerstoffaufnahme des Körpers, wenn der Sauerstoffdruck der Atmosphäre zunimmt, während bei einer Abnahme des Sauerstoffgehaltes bis etwa 13 Proc., bei ruhigem Verhalten, eine Abnahme der Sauerstoffaufnahme nicht eintritt; erst bei weiterem Sinken bis auf 9 Proc. macht sich eine geringe Abnahme der Sauerstoffaufnahme bemerklich, und wenn der O-Gehalt der Athemluft bis auf 8 bis 7 Proc. gesunken, wird die O-Anfnahme so gering, dass nach wenigen Minuten ernsthafte Erscheinungen auftreten.

Paul Regnard und **Paul Loye:** Untersuchungen an einem Hingerichteten. (Comptes rendus. 1887, T. CIV, p. 1871.)

Der Verbrecher, bei dessen Hinrichtung Verfasser zugegen waren und physiologische Beobachtungen anstellen durften, zeichnete sich durch ungewöhnliche Ruhe und die rosige Färbung seines Gesichts bis zum Fallen des Beils aus. Zwei Secunden nach der Enthauptung hatte das Gesicht dieselbe rosige Färbung und dieselbe Ruhe bei fest geschlossenem Munde. Auf Licht reagirten die Pupillen nicht; nur Berührungen des Augapfels veranlassten Reflexbewegungen, welche aber nach sechs Secunden nicht mehr zu erregen waren. Der Rumpf zeigte ebenso wenig wie der Kopf irgend eine spontane Bewegung.

Erst vier Minuten nach der Enthauptung war das Gesicht blutleer und die bis dahin offenen Augenlider schlossen sich. Die Berührung des Rückenmarks erzeugte weder an dem centralen noch an dem peripherischen Ende eine Bewegung am Kopfe oder am Rumpfe.

Zwanzig Minuten lang zeigten die Reste des Hingerichteten keine weiteren wesentlichen Aenderungen. Nun wurde die Section gemacht und bei Eröffnung der Brusthöhle pulsirte das Herz noch. Der Herzbeutel wurde eröffnet und festgestellt, dass bis 25 Minuten nach der Enthauptung sehr deutliche, rhythmische Con-

tractionen der Kammern und der Vorkammern andauerten. Die Bewegungen der letzteren hielten noch 40 Minuten länger an. Die übrigen Befunde der Section bieten kein allgemeineres Interesse.

Verff. vermuthen, dass der Mangel jeder Bewegung in den ersten Minuten nach der Enthauptung, der im Vergleich mit anderen Beobachtungen hier sehr auffallend war, vielleicht in Zusammenhang stehe mit der Ruhe des Delinquenten, die sich auch äusserlich in dem Fehlen der Todtenblässe documentirt hatte.

P. u. F. Sarasin: Die Augen und das Integument der Diadematiden. (Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon in den Jahren 1884—86, I. Heft.)

Für Gesichtsorgane der Seeigel hielt man bisher die Pigmentflecke auf den in der Umgebung der aboralen Pole gelegenen Ocellarplatten. Die Verfasser, welche Gelegenheit hatten, Versuche an lebenden Seeigeln anzustellen und die zudem conservirtes Material auf Schnitten untersuchten, schliessen sich dieser Meinung nicht an, sondern halten andere von ihnen aufgefundene Organe für die Augen der Seeigel. — Dass die Seeigel zu sehen vermögen, ist zweifellos. An Exemplaren, (von Diadema setosum), welche die Herren Sarasin in Aquarien hielten, bemerkten sie bald eine ausserordentliche Empfindlichkeit gegen Licht und Schatten. Sobald sie die Hand dem Aquarium näherten, richteten die Seeigel sofort ihre langen, spitzen Stachel nach der Richtung, von welcher ihnen Gefahr zu drohen schien. — Da die lichtempfindlichen Organe über die ganze Oberfläche des Seeigels vertheilt liegen, wie wir sogleich sehen werden, so sind diese Thiere nach allen Seiten gleichmässig geschützt.

Es thut sich nun die Frage auf, welches die lichtempfindenden Organe der Seeigel sind. Verschiedene Seeigel, z. B. das schon erwähnte Diadema setosum, tragen auf ihrer Oberfläche eine Menge (bis zu 1000) regelmässig angeordneter, glänzend blauer Flecken, die sich auffällig von dem Grunde abheben. Als die Verfasser eine solche Stelle des Integuments mit dem Mikroskop untersuchten, waren sie sofort überzeugt, dass sie ein Auge vor sich hatten und der Referent, welcher Gelegenheit hatte, die Präparate der Herren Sarasin in Augenschein zu nehmen, konnte diesen Eindruck durchaus bestätigen.

Von der Fläche gesehen, lösen sich die erwähnten kleinen Flecke in eine grosse Anzahl von Polygonen auf, so dass das ganze dem zusammengesetzten Auge der Insecten ähnelt. Jedem der Polygone entspricht eine Pyramide aus lichtbrechender Substanz, deren abgerundetes Ende in einem Becher von schwarzem Pigment sitzt. Auch diese Bildung erinnert an diejenige der Facettenaugen. — Die Verfasser behandeln genau die Histologie des Organs, worauf wir hier nicht eingehen können. Zu erwähnen ist nur, dass das Organ überzogen wird von einer dünnen Schicht des Körperepithels, der Hornhaut des Auges entsprechend, und dass unter dem Pigment ein Nervenplexus liegt, der mit den Ambulacralnerven in Verbindung steht. Nerven für die Einzelaugen sind nicht vorhanden.

Ihre Entstehung nehmen die Augen durch Umwandlung von Zellen der Epidermis und so erklären die Verfasser auch ihre phylogenetische Entstehung. Durch Umwandlung von Epidermiszellen und Ablagerung von Pigment an deren Grunde erhielten gewisse Individuen eine Empfindlichkeit für Licht und Schatten. Es ist ohne Weiteres ersichtlich, dass diese mit einer gewissen Sehfunction ausgestatteten Individuen sich besser vor Feinden zu schützen vermochten. Sie gelangten leichter zur Fortpflanzung als diejenigen Thiere, welchen die betreffenden Vortheile fehlten. Durch fortgesetzte Auswahl verbesserten sich die Sehorgane und die Chancen dieser mit Augen versehenen Thiere wurden immer günstigere. Bald überwogen sie an Anzahl die augenlosen und verdrängten dieselben.

Die Schilderung, welche die Verfasser vom Bau des Integuments der Seeigel geben, übergehe ich als für die Leser dieser Zeitschrift zu speciell, indem ich auf die Ausführungen der Verfasser selbst verweise. Dagegen möchte ich noch besonders auf die Beschreibung eines Riesenseeigels aufmerksam machen, welcher von den Herren Sarasin in nur einem Exemplar aufgefunden wurde, und der sich jetzt, von ihnen geschenkt, im königlichen Zoologischen Museum zu Berlin befindet. Dieser Seeigel, von den Verfassern als Astropyga Frendenbergii bezeichnet, hat eine prachtvolle Färbung; von dem rothen Grunde heben sich die blauen Augen wie Sapphire ab. Das lebende Thier macht nach der Aussage der Verfasser den Eindruck einer roth glühenden Kugel. Eine ausgezeichnete Abbildung in Farben, von einem eingeborenen Singhalesen ausgeführt, ist dem Werk beigegeben. E. Korschelt.

J. Peyrou: Ueber die stündlichen Schwankungen der Chlorophyll-Thätigkeit. (Comptes rendus, 1887, Tome CV, p. 385.)

Die Untersuchung des Assimilationsprocesses an beblätterten Zweigen auf ihren Stengeln bot stets grosse Schwierigkeiten, und die Apparate, welche für diesen Zweck angegeben und benutzt sind, lassen noch viel zu wünschen. Herr Peyrou hat eine Vorrichtung ersonnen, welche gestattet die vollkommenste Isolirung des zu untersuchenden Pflanzentheils, ohne dass dieser in irgend einer Weise belästigt würde, die genaue Dosirung des Gases, welches die Pflanze umgiebt, und die bequeme Entnahme von Portionen der abgeschlossenen Atmosphäre zur Analyse, welche in der Regel mit 70 bis 80 ccm Gas ausgeführt wurde, während das Gesammtvolumen des Apparates 1600 ccm betrug.

Mit diesem Apparat wurden die Schwankungen der Chlorophyll-Thätigkeit an Luftpflanzen zu verschiedenen Stunden des Tages untersucht. Stengel von Hortensien, Zweige von Flieder und vom Spindelbaum haben ganz übereinstimmende Resultate ergeben. Es ist freilich zu beachten, dass mit diesem Apparate nur die Resultanten der Athmung und der Assimilation erhalten werden, und es konnte nur die Zunahme des Sauerstoffs in der Atmosphäre des Apparates als Maassstab für diese Vorgänge gemessen werden. Bei trüber Witterung hat die Sauerstoffmenge, statt zuzunehmen, abgenommen. In der Regel bestanden die künstlichen Atmosphären aus einem Gemisch von 9 bis 10 Procent Kohlensäure mit Luft. Handelte es sich um vergleichende Versuche für ein und denselben Tag, so wurde jedesmal die Atmosphäre des Apparates sorgfältig erneuert.

Gelegentlich wurde bemerkt, dass in der Regel zwar die Menge der verschwundenen Kohlensäure derjenigen des entwickelten Sauerstoffs gleich war, zuweilen aber, wenn das Licht sehr intensiv und die Assimilation sehr lebhaft war, besonders am Morgen, war das Volumen der verschwundenen Kohlensäure geringer als das des erzeugten Sauerstoffs; „es scheint, dass unter diesen Bedingungen die Chlorophyll-Thätigkeit auf Kohlensäure sich erstreckt, die vorher in den Blättern gelöst gewesen".

Aus allen Versuchen ergab sich als Schlussresultat, dass die Chlorophyll-Function in den verschiedenen Stunden des Tages proportional ist der Intensität des Lichtes. Um dies zu erweisen, genügen die nachstehenden Zahlen, welche am 10. Mai an einem Hortensia-Stengel gewonnen worden sind. Das Gesammtvolumen des entwickelten Sauerstoffs betrug:

von	6	h.	30	m.	bis	8	h.	30	m.	0,00 ccm
„	8	„	45	„	„	10	„	45	„	14,24 „
„	11	„	00	„	„	1	„	00	„	29,00 „
„	1	„	15	„	„	3	„	15	„	23,00 „
„	3	„	30	„	„	5	„	30	„	25,00 „
„	5	„	45	„	„	7	„	45	„	6,40 „

Während der ersten zweistündigen Periode schien die Sonne nur 30 Minuten und während der letzten nur 20 Minuten, während der übrigen Zeit schien sie anhaltend. Es sei ferner erwähnt, dass die Atmosphäre des Versuchsraumes stets mit Feuchtigkeit gesättigt war.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 29. October 1887. **No. 44.**

Inhalt.

Chemie. H. Fritz: Ueber die gegenseitigen Beziehungen der physikalischen Eigenschaften der chemischen Elemente. (Originalmittheilung.) S. 381.

Astronomie. W. H. Wesley: Die Sonnen-Corona nach den bei totalen Sonnenfinsternissen gewonnenen Photographien. S. 382.

Physik. Robert von Helmholtz: Versuche mit einem Dampfstrahl. S. 384.

Zoologie. Franz Eilhard Schulze: Zur Stammesgeschichte der Hexactinelliden. S. 386.

Botanik. W. Burck: Biologische Mittheilungen. S. 388.

Kleinere Mittheilungen. L. Fletcher: Ueber ein 1884 in Youndegin, Westaustralien, gefundenes Meteoreisen, welches kubischen Graphit enthält. S. 389. — Hugo Meyer: Die Gewitter zu Göttingen in den Jahren 1857 bis 1880. S. 389. — Eduard Brückner: Ueber die Methode der Zählung der Regentage und deren Einfluss auf die resultirende Periode der Regenhäufigkeit. S. 390. — J. F. Main: Notiz über einige Versuche über die Zähigkeit des Eises. S. 390. — Ernst Lecher: Ueber Convection der Elektricität beim Verdampfen. S. 391. — G. Th. Gerlach: Ueber Siedetemperaturen der Salzlösungen und Vergleiche der Erhöhung der Siedetemperaturen mit den übrigen Eigenschaften der Salzlösungen. S. 391. — Goldscheider: Ueber die Topographie des Temperatursinns. S. 391. — W. Zopf: Ueber einen neuen Inhaltskörper in pflanzlichen Zellen. S. 392. — E. Alvarez: Ueber einen neuen Mikroben, der die Indigo-Gährung und die Bildung des blauen Indigo veranlasst. S. 392. — George M. Sternberg: Ueber die den pathogenen Organismen tödtlichen Wärmegrade. S. 392.

Ueber die gegenseitigen Beziehungen der physikalischen Eigenschaften der chemischen Elemente.

Von Prof. H. Fritz.

(Originalmittheilung.)

In Nr. 25 des ersten Jahrgangs dieser „Rundschau“ vom 19. Juni 1886 besprachen wir einige wichtige Beziehungen der physikalischen Eigenschaften der chemischen Elemente und bemerkten zu Formel III: $As \,.\, \Delta s = \sqrt[3]{t\,s}$, worin A das Atomgewicht, Δ die Dichtigkeit, s die specifische Wärme und t die Schmelztemperatur bezeichneu, dass diese Formel wohl für die Schwermetalle, weniger gut für die Metalloide, aber nur hedingt für die Leichtmetalle gelte, wie eingehender in den „Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft“, Jahrg. XVII, 1884, S. 2160, gezeigt war.

Weitere Bemühungeu zur Erlangung einer allgemeiner gültigen Formel führten seither zu dem günstigen Resultate, dass durch verhältnissmässig geringe Aenderung der Formel eine solche Annäherung zu erreichen ist, wodurch wesentliche Ausnahmen kaum mehr übrig bleiben.

Bezeichnet man mit T die Schmelztemperatur, vom natürlichen Nullpunkte an gerechnet, und behält die oben gegebenen Bezeichnungen bei, dann eignet sich die Formel $As \,.\, \Delta s \,.\, \sqrt[3]{\frac{A}{\Delta}} = \sqrt[3]{\frac{T \,.\, \Delta s}{1{,}28}}$ zur Darstelluug der Beziehuugen der Atomgewichte, Dichten, specifischen Wärme und Schmelztemperaturen, wie folgende Tabelle, in welcher je die specifische Wärme der einzelnen Elemente berechnet und mit den beobachteten Werthen verglichen wird, zeigt.

Ohne hierauf näher einzugehen, sei bemerkt, dass jetzt auch die Festigkeits-, wie die durch Wärme und Belastung entstehenden Ausdehnungs-Verhältnisse mit Hülfe des Atomvolumens $\left(\frac{A}{\Delta}\right)$, der Atom- und der specifischen Wärme direct und mit einfachen Formeln sich darstellen lassen.

Um die Tabelle nicht zu sehr auszudehnen, lassen wir die Rechnungswerthe für diejenigen Elemente weg, für welche die Constanten nicht vollständig beobachtet sind uud uehmen nur die gebräuchlichsten Werthe auf, ohne die Abweichuugen anzuführen, welche ja dem Fachmanne ohnehin geläufig sind. Andererseits sind absichtlich iu vielen Fällen nicht die meist sehr erlaubten Aenderungeu benutzt, die namentlich bei den hohen Schmelztemperaturen gestattet gewesen wären, welche die berechneten Werthe den beobachteten vollständig gleich gemacht hätten. Geordnet sind die Elemente mit Ausnahme des Berylliums uach zuuehmenden Werthen der Atomvolumen $\left(\frac{A}{\Delta}\right)$. Die Schmelztemperaturen sind vom Gefrierpunkte des Wassers aus eingetragen ($t = T - 273$).

Elemente	Schmelztemperatur t in Graden Cels.	Atomgewichte A	Spec. Gewicht Δ	Specifische Wärme s berechnet	Specifische Wärme s beobachtet
Nickel	1500	58,2	8,8	0,1061	0,1092
Kobalt	1600	58,5	8,8	0,1069	0,1069
Mangan	1700	54,5	8,0	0,1188	0,1250
Kupfer	1060	63,2	8,9	0,0938	0,0952
Eisen	1500	55,9	7,8	0,1113	0,1114
Chrom	1500	52,3	6,8	0,1229	0,1200
Rhodium	1800	104,1	12,3	0,0643	0,0580
Iridium	1950	192,6	22,4	0,0348	0,0373
Ruthenium	1800	104,0	12,8	0,0639	0,0611
Osmium	2300	198,5	22,5	0,0355	0,0306
Palladium	1500	106,0	12,0	0,0618	0,0593
Platin	1780	194,4	22,1	0,0329	0,0325
Zink	430	64,9	6,9	0,0851	0,0933
Titan	1600(?)	50,0	5,3	0,1301	0,1300
Gold	1050	196,2	19,3	0,0328	0,0324
Silber	950	107,7	10,5	0,0582	0,0570
Wolfram	1700	183,6	19,3	0,0369	0,0360
Aluminium	850	27,0	2,6	0,2287	0,2253
Molybdän	1550	95,8	8,6	0,0720	0,0722
Gallium	30	69,5	5,96	0,0701	0,0790
Lithium	183	7,0	0,59	0,7574	0,9408
Uran	1500	239,8	18,7	0,0295	0,0277
Cadmium	500	111,7	8,6	0,0537	0,0542
Arsen	210 (Verflüchtigung)	74,9	5,6	0,0733	0,0762
Magnesium	500	23,95	1,74	0,2531	0,2499
Indium	176	113,4	7,25	0,0515	0,0569
Schwefel	114	31,98	2,05	0,1736	0,1776
Zinn	235	117,5	7,25	0,0494	0,0548
Thallium	290	203,7	11,86	0,0294	0,0336
Phosphor	44	30,96	1,83	0,1756	0,1700 0,1880
Selen	217	78,85	4,5	0,0750	0,0762
Antimon	440	119,8	6,7	0,0502	0,0508
Blei	330	206,4	11,4	0,0296	0,0314
Tellur	455	127,8	6,2	0,0511	0,0516
Wismuth	275	207,5	9,82	0,0296	0,0305
Cer	600	141,0	6,5	0,0463	0,0448
Didym	500	144,8	6,5	0,0455	0,0456
Lanthan	500	138,5	6,2	0,0482	0,0449
Natrium	97	23,0	0,97	0,2540	0,2934(?)
Jod	114	126,6	4,94	0,0473	0,0541
Chlor	— 75	35,57	1,37	0,1473	0,1214 0,1800
Brom	— 7,3	79,77	2,97	0,0705	0,0843
Strontium	500(?)	87,3	2,52	0,0885	0,0740
Baryum	475	136,8	3,8	0,0527	0,0562
Kalium	62	39,05	0,86	0,1596	0,1655
Rubidium	38	85,2	1,52	0,0752	0,0770
Caesium	27	132,6	1,88	0,0525	0,047(?)
Beryllium	208	9,1	2,0	0,5768	0,5820

Die grössten Abweichungen zeigen Zink, Gallium, Lithium und Brom, was theilweise an der geringeren Genauigkeit der Constanten, theilweise an der Untersuchung der specifischen Wärme zu nahe an den Schmelzpunkten liegen kann, wodurch die Werthe der Beobachtung stets grösser sind, als bei niedereren Temperaturen. Für die fehlenden Stoffe, wie Silicium, Tantal, Thorium, Kohleustoff, Bor, Quecksilber u. a., steht die Formel gleichfalls mit den Beobachtungen im Einklange, wobei nur bei Kohleustoff und Bor die Annahme zu machen ist, dass erst bei höherer Temperatur das annähernde Dulong'sche Gesetz (nach unserer Formel kann es nur ein Annäherungsgesetz sein) seine Richtigkeit erlangt.

Eine kleine Aenderung unserer Constanten (der Zahl 1,28), wie der Werthe von t und Δ, würde die meisten berechneten Werthe den beobachteten gleich machen. Bei Legirungen bewährt sich die Formel gleichfalls; so geben die Rechnungen für Pb.Bi, für Sn.Pb und für Sn^2.Bi für s die Werthe 0,030, 0,038 und 0,046 gegenüber den Beobachtungswerthen 0,036, 0,041 und 0,045. Bei Messing erhält man, wenn die Schmelztemperatur $t = 900^0$ gesetzt wird, $s = 0{,}0911$ (beobachtet 0,0930). Für Wasser fände sich 0,491 anstatt 0,510 u. s. w. Auch für organische Verbindungen stösst man auf ähnliche Beziehungen.

Zürich, den 27. September 1887.

W. H. Wesley: Die Sonnen-Corona nach den bei totalen Sonnenfinsternissen gewonnenen Photographien. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1887. Vol. XLVII, p. 499)

Verfasser hatte Gelegenheit, die Negative der Photographien von mehreren Sonnenfinsternissen sehr eingehend zu studiren und benutzte dieselbe zu einer Arbeit über die wichtigsten Charakterzüge, welche die Corona in den verschiedenen Jahren auf den Photographien gezeigt hat. Er beabsichtigt nicht, neue Theorien über die Natur dieser strahligen Lichthülle aufzustellen, sondern berührt nur einige der gangbarsten Theorien, um zu zeigen, wie weit sie von den Photographien gestützt oder widerlegt werden.

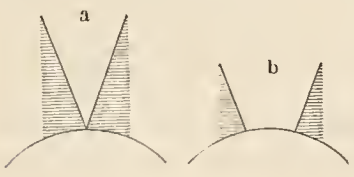
Eine der auffallendsten Eigenthümlichkeiten der Corona fast aller berücksichtigten Jahre ist das Vorkommen eines mehr oder weniger ausgesprochenen Spaltes, der ungefähr, aber vielleicht niemals genau, der Rotationsaxe der Sonne entspricht, zu der er bisweilen bis 30^0 geneigt ist. In den meisten Fällen zeigt sich dieser Spalt an beiden Polen, aber zuweilen nur an einem einzigen, und 1882 war er gar nicht zu sehen. Der nördliche und der südliche Spalt sind selten einander genau opponirt, so dass eine durch sie gezogene Linie nicht durch den Sonnenmittelpunkt geht. Die Polarspalten sind gewöhnlich ausgefüllt mit kürzeren, geraden und mehr radialstehenden Strahlen, die sich von einem Hintergrunde abheben, der weniger hell erscheint, als in anderen Theilen der Corona.

An jeder Seite des Polarspaltes erscheint gewöhnlich eine ungefähr konische Masse, die aus Strahlen besteht, welche sich gegen einander krümmen und Gruppen einer „synklinalen Structur", wie sie Herr Ranyard passend genannt hat, bilden; sie erzeugen das vierseitige oder kreuzförmige Aussehen, das man oft in Zeichnungen der Corona sieht. Sie scheinen meist über den Zonen der grössten Sonnenflecken-Thätigkeit zu liegen und haben oft eine grössere Ausdehnung als die anderen Theile der Corona.

Herr Wesley giebt eine Beschreibung und schematische Zeichnungen von den Photographien der Corona, welche bei den Sonnenfinsternissen vom 28. Juli 1851, 18. Juli 1860, 7. August 1869, 22. December 1870, 12. December 1871, 6. April 1875, 29. Juli 1878, 17. Mai 1882, 6. Mai 1883, 8. September 1885 erhalten worden sind. Die interessanten Details dieser Erscheinungen müssen im Original nachgelesen werden; an dieser Stelle können nur die an ihre Beschreibung geknüpften, allgemeinen Betrachtungen berücksichtigt werden.

Verfasser macht zunächst darauf aufmerksam, dass das Aussehen der Corona, welche die Sonnenkugel umgiebt, durch die Perspective bedeutend modificirt sein muss. Die Gruppen gekrümmter Strahlen sind da, wo sie symmetrisch an entgegengesetzten Seiten der Sonne auftreten, offenbar nichts Anderes als Zonen krummer Strahlen, während die kürzeren und geraden Strahlen, welche die Spalten an den Polen ausfüllen, wahrscheinlich die Strahlen an den dem Beobachter näheren oder ferneren Stellen der „synklinalen" Zone sind, die man verkürzt sieht. Ein gekrümmter, tangentialer Strahl wird nämlich, wenn er in der Gesichtslinie (nach dem Beobachter hin, oder von diesem ab) gekrümmt oder geneigt ist, gerade und radial, aber verkürzt erscheinen. Andererseits kann die Verkürzung die scheinbare Krümmung eines Strahls auch bedeutend vergrössern. Der wahre Ort der Sonnenoberfläche, von dem ein Strahl entspringt, wird nicht gesehen, wenn er nicht gerade auf dem Rande der Sonne liegt. Auch die Polarspalten müssen in ihrem Aussehen bedeutend modificirt sein, wenn sie zu der Gesichtslinie geneigt sind. Es ist klar, dass ein Spalt, welcher *a* ähnlich ist, wenn er auf dem Rande liegt, mehr *b* ähnlich wird, wenn seine Axe zur Erde oder von der Erde fort gerichtet ist.

Die scheinbar grössere Dichte der Corona in der Nähe des Randes muss unstreitig zum grossen Theile herrühren von ihrer grösseren Dicke. Nur an den letzten, äusseren Grenzen der Corona können wir den wahren Charakter ihrer Strahlen sehen, und nur dort werden sie nicht beeinflusst durch die Perspective oder das Uebereinanderlagern.



Ein grosser Theil der Corona-Strahlen ist gekrümmt, und die Krümmungen sind verschiedener Art. Oft kommt es vor, dass an den Rändern der „synklinalen" Gruppen ein Strahl, der vom Rande in nahezu radialer Richtung auszugehen scheint, plötzlich sich krümmt und dann gerade gestreckt ist, so dass er fast tangential wird. Dies ist eine sehr charakteristische Form der Corona-Strahlen. Zuweilen ist der Strahl, nachdem er eine beträchtliche Höhe erreicht hat, leicht nach der entgegengesetzten Richtung gekrümmt, wie man dies deutlich auf den Photographien von 1871, 1883 und 1885 sieht.

Strahlen, die sich vollständig umbiegen, und solche, die sich verästeln, sind in der Beschreibung der Corona von 1871 erwähnt, wo sie sehr zahlreich sind; aber sie werden kaum bei irgend einer anderen Finsterniss gesehen. Möglicher Weise treten sie in der Regel nur am Rande auf, welcher Theil nirgends so gut dargestellt ist, wie in den Photographien von 1871.

Herr Huggins ist der Meinung, dass die Krümmungen der Strahlen dadurch veranlasst sein mögen, dass die emporgeschleuderten Massen mit der geringeren Rotationsgeschwindigkeit der Photosphäre, von der sie kommen, aufsteigen und deshalb zurückzubleiben scheinen. Aber in diesem Falle müssten wir erwarten, dass die Krümmungen nach Richtung und Charakter sich in jedem Theile der Corona ähnlich seien, während factisch eine solche Regelmässigkeit nicht existirt, was darauf hinzuweisen scheint, dass die Krümmungen nicht von dieser Ursache allein herrühren können.

Die Corona-Strahlen sind ausnahmslos heller in der Nähe des Randes und erblassen allmälig nach ihrem Ende hin, wo sie zuweilen zugespitzt sind, zuweilen sich ausbreiten. Manchmal steigen sie von einer breiten Grundfläche auf, und dieser Charakter mag in Wirklichkeit häufiger sein, da die Basis verdeckt ist, wenn der Strahl nicht auf dem Rande oder in der Nähe desselben steht.

Die absolute Helligkeit und Erstreckung der Corona bei den verschiedenen Finsternissen kann nicht aus den Photographien bestimmt werden, da sie mit verschiedenen Instrumenten, bei verschiedenen Expositionen und auf Platten von verschiedener Empfindlichkeit gewonnen sind. Die älteren Collodium-Photographien zeigten wahrscheinlich niemals die Hälfte der sichtbaren Corona, während die neuen Negative, die auf Trockenplatten mit langen Expositionen gewonnen wurden, mehr zeigen mögen, als mit dem Auge gesehen werden kann.

Die Corona-Substanz ist sehr durchsichtig, da viele Strahlen, welche andere kreuzen, durch sie gesehen werden.

Nichts, was Verfasser auf Finsterniss-Photographien gesehen, scheint die geringste Stütze den Theorien zu geben, welche die Corona mit den Meteoren in Zusammenhang bringen. Zeichnungen, wie sie Liais 1858 angefertigt, welche die synklinalen Gruppen als symmetrische Kegel darstellen, könnten wohl als Meteorströme gedeutet werden, welche die Sonne umkreisen, und Zeichnungen, wie die Gillman's von 1869, welche sämmtliche zahllose Strahlen wirklich radial darstellen, könnten die in die Sonne fallenden Massen andeuten. Auf den Photographien jedoch sind die Kegel niemals symmetrisch und bestehen deutlich aus Strahlen verschiedener Krümmung, während Strahlen, die wirklich radial sind, zu den Ausnahmen gehören. Wenn die Strahlen Meteorströme wären, die um die Sonne herumlaufen, müssten wir erwarten, dieselben Strahlen an entgegengesetzten Seiten zu treffen, während factisch eine solche Correspondenz nicht existirt, selbst nicht in der symmetrischsten Corona von 1878.

Die detaillirte Structur der Corona scheint einen sehr überzeugenden Beweis zu liefern gegen Herrn Hasting's Theorie, dass sie ein Beugungsphänomen sei.

Was auch die wahre Ursache der Corona sein mag, für einen, der die Photographien untersucht hat, ist es unmöglich, dem Schlusse sich zu entziehen, dass sie in irgend einer Weise von der Sonne ausgeht. Der Charakter der gekrümmten Strahlen, besonders derer, die sich ganz umbiegen, die ausnahmslos grössere Helligkeit der Corona, wenn man sich dem

Rande nähert, die breite Basis, von der die Strahlen zuweilen aufsteigen, alles scheint keiner anderen Erklärung fähig.

Obwohl viele Beobachter von der Bewegung der Corona-Strahlen gesprochen und Aenderungen ihrer Gestalt während der Totalität erwähnt haben, findet man auf den Photographien nichts, was darauf hinweist, dass Aenderungen von solcher Grösse, dass sie sichtbar sein könnten, in so kurzer Zeit eingetreten.

In den Finsterniss-Photographien kann Verf. keinen Grund erblicken für die Unterscheidung zwischen einer „inneren" und einer „äusseren" Corona. Die hauptsächlichsten Details können in der Regel bis zum Rande hin gut verfolgt werden, und es scheint weder eine plötzliche Lichtabnahme (ausser wenn eine solche durch gelegentliche starke Krümmungen oder Verkürzungen veranlasst ist) vorhanden zu sein, noch irgend ein anderes Zeichen eines Mangels an Continuität; überall scheint derselbe Charakter zu herrschen. Gleichwohl kann es richtig sein, dass die unteren Structuren häufiger starke Krümmungen und Verzweigungen zeigen als die oberen.

Irgend ein Anzeichen für einen Zusammenhang zwisehen den Corona-Strahlen und den Sonnen-Protuberanzen ist nicht vorhanden.

Die einzige Verallgemeinerung in Betreff der Gestalt der Corona, die von den Photographien gestützt zu werden scheint, ist die des Herrn Ranyard, dass ein Znsammenhang existire zwischen der allgemeinen Gestalt der Corona nnd der Sonnenthätigkeit, wie sie sich in der Zahl der Sonnenfleeke zeigt. Die Corona während eines Sonnenfleeken-Maximums war in der Regel etwas symmetrisch und hatte synklinale Gruppen, die mit ihrer allgemeinen Axe Winkel von 45° oder weniger bildeten. Die Corona der Sonnenflecken-Minima zeigt viel weiter geöffnete Polarspalten, synklinale Zonen, welche mit der Axe grössere Winkel bilden und daher mehr nach den Aequatorgegenden herabgedrüekt sind, in denen sie gewöhnlich eine grössere Ausdehnung haben. Diese Verallgemeinerung wird gut repräsentirt durch die Maximum-Coronen von 1870 und 1871 und die Minimum-Coronen von 1867, 1874, 1875 und 1878. Auf der anderen Seite bestätigen die Finsternisse von 1883, 1885 und 1886 diese Theorie nicht. Die Finsterniss von 1883, zu einer Zeit schnell abnehmender Sonnenthätigkeit, zeigt alle Charaktere einer Corona eines Flecken-Maximums [Verf. scheint das secundäre Maximum von 1884 zu übersehen; d. R.]; dasselbe kann in etwas geringerem Grade von 1885 und 1886 gesagt werden, da beide Male die Sonnenthätigkeit in der Abnahme war. Obwohl die Polarspalten 1886 breit waren, sah man keine dentliche Senkung der synklinalen Gruppen naeh dem Aequator hin, noeh irgend eine grosse Ansdehnnng am Aequator, obwohl die Relativzahl der Sonnenflecke für Augnst 1886 nur 16,9 war. So schlagend also auch der Beweis zu Gunsten der Verallgemeinerung in manchen Jahren gewesen, so scheint es doch wahrscheinlich, dass die Form der Corona durch andere uns jetzt unbekannte Ursachen modificirt wird.

Es mag sein, dass die Axe der Corona stets unter demselben Winkel zur Rotationsaxe der Sonne geneigt ist, und dass die scheinbaren Aenderungen ihrer Neigung dadnrch veranlasst werden, dass sie von verschiedenen Gesichtspunkten aus gesehen wird. Diese Frage kann nur erledigt werden, wenn jede totale Finsterniss vieler kommenden Jahre photographirt wird. Hierbei ist aber die grösste Sorgfalt auf eine genaue Orientirung der Platten zu verwenden, für welche Verfasser einige Vorschläge macht; ausserdem betont er besonders, dass bei jeder Aufnahme über die Orientirung genaue, ausführliche Angaben gemacht werden müssen.

Es ist ferner nach Verfasser erwünscht, zum Theil Collodium-Platten zu benutzen, wie die von 1871, welche namentlich die Structur der tieferen Theile der Corona deutlich zeigen werden, während Gelatine-Platten über die Gesammtausdehnung der Corona gleichzeitig Aufschluss geben werden. Dabei sollen die Zeichnungen der Corona nicht vernachlässigt werden; doch kommt es bei diesen nicht auf vergebliche Versuche an, die ganze Corona abzubilden, was bei der kurzen Zeit ganz unmöglich ist, sondern die Beobachter sollen sich auf einen kleinen Theil der Corona beschränken, den sie mit allen Details möglichst genau wiedergeben sollen. Das allgemeine Aussehen wird unvergleichlich besser von den Photographien wiedergegeben, die wieder in den Details mangelhaft sind, für welche die Zeichnung ergänzend eingreifen kann.

Robert von Helmholtz: Versuche mit einem Dampfstrahl. (Annalen der Physik, 1887, N. F., Bd. XXXII, S. 1.)

Lässt man aus einer engen Oeffnung einen Dampfstrahl ausströmen, und betrachtet denselben gegen einen dunklen Hintergrund, so zeigt er das bekannte, indifferent grauweisse, mehr oder weniger undeutliche Aussehen. Wenn man nun dem Anfange des Strahls eine metallische Spitze nähert, welche mit einem Pole einer Influenzmaschine verbunden ist, so ändert sich, sobald Elektricität auszuströmen beginnt, das Aussehen des Strahls sehr auffallend; er wird heller, deutlicher und nimmt mehr oder weniger intensive Färbungen an, welche an die Diffractionsfarben der Nebelschichten erinnern und den Schluss nahe legen, dass die elektrischen Kräfte die Condensation beschleunigen. Die Art, wie sich die Farben mit der Elektrisirung der Spitze ändern, scheint dies zu bestätigen. Ist nämlich die Menge der ausströmenden Elektricität sehr gross, so wird der Strahl bläulich oder azurblau wie der Himmel; lässt der Strom der Elektricität allmälig nach, so wird das Blau immer weisslicher, dann treten unter Umständen purpurne, rothe, später gelbe, grüne und endlich bei ganz schwacher Wirkung wieder blasblaue Farbentöne von höherer Ordnung auf. Diese Farben treten auch gleichzeitig im Strahl auf, und zwar so, dass die Farben von unten nach oben langwelliger werden,

was auf den Zusammenhang der Farben mit der Grösse der Tropfen hinweist.

Diese von Herrn v. Helmholtz gelegentlich beobachtete Erscheinung einer eigenthümlichen Einwirkung der elektrischen Kräfte auf die Condensation des Wasserdampfes wurde von ihm durch eine Reihe von Experimenten weiter verfolgt und auf ihre wesentlichen Bedingungen untersucht.

Zunächst zeigte es sich, dass es bei diesem Phänomen nicht auf das Potential, sondern auf die Dichte der ausströmenden Elektricität ankomme; eine geladene Kugel übte keine Wirkung, es sei denn, dass ein daranhängendes Haar oder ein Wassertröpfchen als Spitze wirkte. Ferner veranlasste jeder der Kugel abgezogene Funke ein plötzliches Aufflammen des Strahls.

Weiter fragte es sich, ob die Elektricität selbst oder etwas, was mit ihr zusammen von der Spitze ausströmt, das Wirksame sei. Die Beobachtung, dass ein zwischen Spitze und Dampfstrahl gehaltener Schirm die Wirkung hinderte und gleichsam einen elektrischen Schatten auf den Strahl warf, sprach dafür, dass es jedenfalls etwas geradlinig und zwar mit grosser Geschwindigkeit Fortgeschleudertes ist, was hier auf den Strahl wirke.

Da nun bekanntlich die Nebelbildung vom Staubgehalt der Luft abhängig ist (Rdsch. I, 69), so konnte man sich denken, dass die elektrisirte Spitze Staub aus der Umgebung herbeiziehe oder durch Zerreissen der Spitze erzeuge. Versuche in einem abgeschlossenen Raume, in welchem durch Ausdehnung feuchter Luft Nebelbildung veranlasst worden war, zeigten die Unwahrscheinlichkeit dieser Voraussetzung, da sofort nach dem Beginne der Elektrisirung nun die Spitze sich ein nebelfreier Raum zeigte und niemals eine Verdichtung des Nebels beobachtet wurde. Ozon wurde in besonders hierauf gerichteten Versuchen gleichfalls nicht als Nebelbildner erkannt; hingegen wurde glühender Platindraht im höchsten Maasse wirksam auf den Dampfstrahl gefunden; selbst $^1/_2$ m von demselben entfernt, erzeugte er deutliche Farbenänderung. Hierbei war der glühende Platindraht sicherlich nur als Staubbildner wirksam (eine Wirkung, welche auch Herr Nahrwold in gleichzeitig angestellten Versuchen beobachtet hat, s. Rdsch. II, 280), und es war irrelevant, ob das Glühen durch den elektrischen Strom oder mittelst einer Flamme erzeugt wurde. Die Elektrisirung eines glühenden Drahtes hatte hierbei nur die Wirkung, die gebildeten Staubtheilchen abzuschleudern, denn es konnten auch Silber, Eisen, Kupfer, Messing und Glas durch Erhitzen mittelst Flammen so wirksam werden, dass sie den Dampfstrahl färbten. Es wird von Interesse sein, die Temperaturgrenzen kennen zu lernen, bei denen die verschiedenen Körper auf den Dampfstrahl zu wirken beginnen.

Nach diesen Erfahrungen lag es nahe, die Wirkung der Flammen auf den Dampfstrahl zu prüfen, besonders da frühere Beobachter bereits bemerkt hatten, dass dieselben Nebelbildner sind. In der That gelang es leicht, ihre Wirkung auf den Dampfstrahl nachzuweisen; sie waren im Allgemeinen sehr wirksam und ihre Wirkung steigerte sich noch, wenn die Flamme elektrisirt wurde. Dies galt von der gewöhnlichen Gasflamme, der Kohlenoxyd-, Wasserstoff-, Petroleum-, Stearin- und Terpentinflamme; hingegen galt es nicht von ganz rein brennenden Aethylalkohol- oder Aethylätherflammen. Diese Differenz zwischen Alkohol- und Wasserstoff-Flamme, der Umstand ferner, dass russende Flammen nicht nur nicht besser, sondern sogar noch schlechter wirkten als nicht russende, wiesen aber darauf hin, dass für die Wirkung der Flammen die Staubhypothese nicht genüge, dass hingegen die Temperatur der Flamme einen grösseren Einfluss auszuüben scheine.

Eine andere Deutung als durch Staubwirkung oder die Temperatur beanspruchte die Beobachtung, dass ein glühendes Platinnetz, das in einem Strom nicht brennenden Leuchtgases glühend bleibt, auch dann auf den Dampfstrahl färbend einwirkte, wenn ihm Stellen genähert wurden, welche ganz dunkel waren und das Gas nicht mehr entzündeten; der Dampfstrahl wurde von dem „katalysirten“ Gase ganz ebenso gefärbt, wie von den leuchtend verbrannten Gasstrahlen. Vielleicht gehört in dieselbe Kategorie die Wirkung chemischer Substanzen, und zwar stark concentrirter Schwefelsäure in der Nähe des Strahles und von Ammoniumsalzen, die sich erst im Strahle selbst bilden, während schon ausserhalb des Strahls gebildeter Salmiaknebel unwirksam war.

Eine ingeniöse Anwendung der obigen Versuche hat Herr v. Helmholtz zufällig kürzlich in dem sogenannten Solfatare-Krater bei Neapel gesehen. Dort entsteigen den Ritzen und Höhlen des von heissen Quellen unterwühlten Bodens fortwährend Wasserdämpfe, die aber in der sonnenerhitzten Luft sich bald auflösen. Um dieselben dem Fremden recht grandios darzustellen, zünden die Führer einfach ein kleines Häufchen Reisig oder nur ein Stückchen Papier an und sofort ballen sich die Dämpfe mehrere Meter im Umkreise vor den Augen des staunenden Fremden zu dichten weissen Wolken zusammen.

Die hier besprochenen Erscheinungen am freien Dampfstrahl beruhen zweifellos auf denselben Ursachen, wie die Nebelbildung im geschlossenen Gefässe, und können daher dazu dienen, letztere genauer zu studiren. Die erwähnten Thatsachen über den Einfluss der aus einer Spitze ausstrahlenden Elektricität, wie der Umstand, dass Wasserstoff- und Kohlenoxydflammen den Dampfstrahl färben, lassen sich, wie bereits oben bemerkt, durch die Staubtheorie nicht erklären. Verfasser stellt daher nachstehende Hypothese über die Natur dieser Wirkung auf, welche von der Analogie zwischen gesättigtem Dampf, worans der Dampfstrahl offenbar in seinem ersten Stadium besteht, einerseits und unterkühltem Wasser und Lösungen andererseits ausgeht.

Bekanntlich giebt es zwei Arten, um den labilen Zustand der unterkühlten Lösungen in den stabilen

zu verwandeln; ersteus die Anwesenheit von Salz- resp. Eiskrystallen, zweiteus mechanische Erschütterungen. So wie die Eis- und Salzkrystalle durch ihre Ansatzflächen auf die Lösungen, wirkt auf den übersättigten Dampf der Staub. An die Stelle der mechanischen Erschütterungen hingegen, die freilich in der sinnlich wahrnehmbaren Form, wie sie bei Lösungen wirksam werden, „auf so weiche Körper, wie die Gase", keinen Einfluss haben können, nimmt Verfasser als Erreger die feinsten Erschütterungen des inneren Baues der Molecüle an, wie sie durch Lichtschwingungen und namentlich durch chemische Processe hervorgerufen werden. Die Wirkung des Salmiaknebels, wenn er sich innerhalb des Dampfstrahles bildet, die Wirkung der concentrirten Schwefelsäure und die der verschiedenen Flammen glaubt Herr v. Helmholtz in diesem Sinne deuten zu dürfen. Wegen der weiteren Ausführung und Begründung dieser Vorstellungen muss hier auf das Original verwiesen werden. Auch in der Luft, welche die Elektricität ausstrahlende Spitze umgiebt, nimmt Verfasser moleculare Erschütterungen und Zerlegungen an, welche sich zum Dampfstrahl fortpflanzend, diesen ebenso modificiren und in den stabilen Zustand überführen, wie die mechanische Erschütterung das unterkühlte Wasser und die übersättigte Salzlösung zum Erstarren bringt.

Die nebelbildende Wirkung glühender Körper wird hingegen wohl einfacher durch die Staubwirkung erklärt, wenn auch neben den abgeschleuderten, festen Partikelchen noch Dissociationen in der Nähe der glühenden Drähte auftreten mögen. Obwohl Verfasser in den von ihm beobachteten und erklärten Thatsachen vieles noch für unsicher hält, so glaubt er doch so viel gezeigt zu haben, dass das Verhalten des Dampfstrahls durch die beiden Factoren Staub und chemische Gleichgewichtsstörungen in der umgebenden Atmosphäre wesentlich beeinflusst werde. Das Studium dieser Phänomene wird sicherlich so manches Räthsel der Nebelbildung und der Luft-Elektrisirung aufzuklären im Stande sein.

Franz Eilhard Schulze: Zur Stammesgeschichte der Hexactinelliden. (Abhandlungen der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1887.)

Als Endresultat seiner Untersuchung der durch die Challenger-Expedition gesammelten Hexactinelliden (Glasschwämme) giebt der Verfasser eine Darstellung ihrer Verwandtschaftsverhältnisse im Besondern und derjenigen der Schwämme im Allgemeinen, nachdem er bereits früher eine Zusammenstellung der über den Bau und das System der Glasschwämme gewonnenen Daten veröffentlicht hatte (Abhandl. der Akademie der Wiss. Berlin 1886). Eines der Hauptergebnisse der Untersuchungen besteht in dem Nachweis, dass die beiden grossen Gruppen der Lyssacinen und Dictyoninen, in welche man die Hexactinelliden getrennt hat, nicht so grosse Verschiedenheiten aufweisen, als man glaubte, sondern mehr oder weniger in einander übergehen.

Als Lyssacinen hat man diejenigen Hexactinelliden zusammengefasst, bei denen die Skeletnadeln in der Regel isolirt bleiben und nur durch die Substanz des Weichkörpers (Sarkode) verbunden sind. Wenn eine Verkittung der Nadeln in dieser Gruppe vorkommt, so ist dieselbe unregelmässiger als das regelmässige Gitterwerk der Skelettheile, durch welche die zweite Hauptgruppe der Hexactinelliden charakterisirt ist. Diese Gruppe bezeichnet man als Dictyonina. Zwischen beiden Gruppen besteht nun nach dem Verfasser zwar ein gewisser Gegensatz, welcher ganz wohl zur Unterscheidung zweier systematischer Abtheilungen der ganzen Hexactinelliden-Ordnung benutzt werden kann, aber dieser Unterschied ist kein principieller, das heisst in der gesonderten Abstammung der beiden beruhender, sondern mehr ein gradueller und er reicht zu einer scharfen Sonderung beider Abtheilungen nicht aus.

Verfasser führt einige Formen an, von denen es zweifelhaft sein könnte, zu welcher der beiden Gruppen sie zu rechnen sind. Während ihr ganzer Typus auf die eine der beiden Hauptgruppen hinweist, lässt ihr feinerer Bau vielmehr auf ihre Zugehörigkeit zu den anderen Abtheilungen schliessen.

Das Verhältniss, wie es jetzt zwischen den Lyssacinen und Dictyoninen besteht, spricht für eine allmälige Umbildung gewisser Lyssacinengruppen zu Dictyoninen, während andere auf der Stufe der Lyssacinen stehen blieben und noch stehen. Dieser Process der Fortbildung wird illustrirt durch das Verhalten einiger Lyssacinen, welche im ganzen oberen Theil des Körpers nur lose Skeletnadeln aufweisen, während in der unteren Partie, wo der Schwamm mit compacter Basis anderen Festkörpern aufsitzt, eine Verlöthung der Nadeln eingetreten ist.

Es geben diese Darstellungen des Verfassers wieder einen Beweis für die Wandlungs- und Fortbildungsfähigkeit der Organismen. Wir sehen hier nicht nur Species in einander übergehen, sondern zwei Hauptabtheilungen einer umfangreichen Ordnung sind es, die sich nicht genügend von einander trennen lassen.

Was die Phylogenie der Hexactinelliden betrifft, so sind die einfacheren Lyssacinen früher entstanden zu denken. Erst im Laufe der Zeit trat eine anfangs unregelmässige, später mehr geregelte Verlöthung der Nadeln ein und es bildeten sich auf diese Weise die ersten Dictyoninen. Auch in der Ontogenie der Dictyoninen, der Entwickelungsgeschichte der Individuen, ist zu erwarten, dass sich die Schwämme erst mit isolirten Nadeln aus der Larve hervorbilden, also ein Lyssacinen-Stadium darstellen, bevor eine regelmässige Verschmelzung der sechsstrahligen Nadeln beginnt und damit der typische Dictyoninen-Charakter gewonnen wird.

Den Zusammenhang der einzelnen Unterabtheilungen der Hexactinelliden erläutert der Verfasser mittelst graphischer Darstellung durch einen Stammbaum. Von der gemeinsamen Wurzel desselben sehen wir zuerst die bekannte und durch den langen

Schopf von Nadeln an der Basis ausgezeichnete Gruppe der Hyalonematiden sich abzweigen. Diese Gruppe scheidet sich durch eine etwas primitivere Ausbildung des Weichkörpers von allen übrigen Hexactinelliden. Ferner fehlen hier die für die letzteren charakteristischen, an den Spitzen gespaltenen Sechsstrahler und es ist dafür eine Art von Kieselkörpern vorhanden, wie sie sonst nirgends bei den Hexactinelliden vorkommen. Durch diese Merkmale charakterisiren sich also die Hyalonematiden als eine sehr differente Gruppe und ihre frühe Abzweigung vom Hexactinellidenstamm erscheint somit gerechtfertigt.

Weiterhin ist es eine umfangreichere, aus einer grösseren Anzahl von Familien bestehende Gruppe, welche sich von den übrigen Formen durch den Besitz harpunenähnlicher, mit Widerhaken besetzter Nadeln (Uncinata) auszeichnet und deshalb von ihnen abgezweigt werden muss. Es ist die nach ihrem Charakteristicum als Uncinataria bezeichnete Gruppe. In derselben trennt sich wieder sehr bald die mit einseitig gekrümpften Nadeln versehene Familie der Farreiden von den übrigen Familien ab.

Auf der anderen Seite des Stammbaums zweigen sich die nicht mit „Uncinaten" versehenen Gruppen ab und zwar sind es vor Allem die Lyssacinen, welche diese Zweige bilden. Zu ihnen gehört auch die durch ihre prachtvollen, filigranähnlichen Formen, allbekannte Familie der Euplectelliden, welche sich durch Sechsstrahler mit einem verlängerten Arm auszeichnen. — Doch es würde mich hier zu weit führen, den Ausführungen des Verfassers in dieser Richtung weiter zu folgen und ich muss den Leser auf die interessanten Specialdarstellungen selbst verweisen [1]).

Im Laufe seiner Darstellung weist der Verfasser noch auf die Schwierigkeiten hin, welche sich der Aufstellung einer Stammesgeschichte mit Einbeziehung der fossilen Hexactinelliden entgegenstellen. Von den letzteren sind nur vereinzelte Formen bekannt, deren Zwischenglieder fehlen. Verfasser erklärt dies daraus, dass diese Formen Bewohner der Tiefsee sind und dass „die tiefsten Regionen der grossen Weltmeere seit den paläozoischen Zeiten dauernd von Wasser bedeckt waren, während nur minder tiefe Regionen in der Nähe der Continente hier und da über das Wasser emporgehoben und damit dem Hammer des Paläontologen zugänglich gemacht worden sind".

Wie erwähnt, zieht der Verfasser nicht nur die Hexactinelliden ins Reich seiner Betrachtung, sondern er erwägt auch die Beziehungen derselben zu den übrigen Spongien und die der letzteren unter sich. In dem Stammbaum, welchen er hier für alle Schwämme aufstellt, nimmt er an, dass die Spongien aus einer gemeinsamen Wurzel, nämlich aus sehr einfachen skeletlosen Urschwämmen hervorgehen, sich aber dann bald in drei Hauptstämme spalten. Es zweigen sich zuerst die Kalkschwämme ab, welche schon durch die Gestaltung und die Substanz ihre Skelettheile vor den übrigen ausgezeichnet sind. Auch die Hexactinelliden zeigen keine nahen verwandtschaftlichen Beziehungen zu den übrigen Abtheilungen und stellen deshalb einen sich schon früh abzweigenden Ast dar. Es bleibt dann noch ein dritter Hauptast übrig, welcher die Kiesel-, Horn- und Schleimschwämme aus sich hervorgehen lässt. Die letzteren sind nach des Verfassers Meinung wegen ihrer augenscheinlichen Verwandtschaft mit gewissen Horn- und Kieselschwämmen nicht als selbstständige Gruppe zu betrachten, sondern bei den verschiedenen, ihnen nächst verwandten Formen als „in Bezug auf das Skelet retrograde Endausläufer" unterzubringen. — Die Hornschwämme aber lässt der Verfasser durch allmälige Reduction und schliesslich gänzlichen Verlust der Kieselnadeln aus den Kiesel- resp. Kieselhornschwämmen hervorgehen. Diese Auffassung wird um so wahrscheinlicher, wenn wir hören, dass sowohl durch seine eigenen früheren als auch durch die Beobachtungen anderer Forscher festgestellt ist, wie in Folge allmäliger Verkümmerung einzelner Strahlen aus Vierstrahlern Dreistrahler, Zweistrahler und aus diesen wieder Einstrahler hervorgingen. Mit dem Auftreten der Hornsubstanz trat dann die Kieselbildung immer mehr zurück, um schliesslich ganz zu verschwinden. Damit war die Stufe der echten Hornschwämme erreicht.

Am Schlusse seiner Arbeit behandelt der Verfasser noch einige principielle Fragen, welche sich auf die Bildungsweise der Skeletkörper der Spongien beziehen. Häckel führte die Entstehung der Kalknadeln seinerzeit auf eine „Biokrystallisation, d. h. eine Combination der krystallisirenden Thätigkeit des kohlensauren Kalkes und der organischen Thätigkeit der Sarkodine", zurück und auch O. Schmidt dachte an eine Krystallisation bei der Bildung der Nadeln. F. E. Schulze erklärt sich schon aus dem Grunde dagegen, weil hier die Kieselsäure nicht im krystallisirten, sondern vielmehr im amorphen Zustande als Opal auftritt. Ausserdem gehören die Formen, welche die Nadeln zeigen, nicht dem Krystallsystem der hetr. chemischen Substanzen an. Der Verfasser glaubt deshalb, dass die Gestalt der Spongiennadeln durch die organische Grundlage, in welcher sie entstehen, bestimmt wird. Es sind hier eben keine anderen Kräfte wirksam als bei der Formgestaltung des lebenden Organismus überhaupt. Von diesen Kräften ist uns nun zwar wenig bekannt, aber immerhin finden sich gerade für die Skeletbildung gewisse Momente, welche uns einen Einblick in die Bildungsvorgänge gewähren und uns einen Zusammenhang erkennen lassen zwischen Gestalt und Lage eines Skelettheils und seiner Function. Der Verfasser betrachtet es besonders als seine Aufgabe, diese Beziehungen bei den Spongien klar zu

[1]) Die eingangs angeführten beiden Arbeiten von F. E. Schulze sind die Vorläufer einer grossen, mit zahlreichen Tafeln versehenen Abhandlung, welche demnächst in dem Report on the scientific results of the Voyage of H. M. S. Challenger erscheinen wird.

legen und eröffnet damit ganz neue Gesichtspunkte für das Verständniss des Baues derselben. [Vergl. die Beobachtungen des Herrn Solla, s. Rdsch. II, 119. Red.]

Für die einzelnen Hauptgruppen der Schwämme sind gewisse Formen der Nadeln typisch, für die Kalkschwämme die Dreistrahler, für die Kiesel- und verwandten Schwämme die Vierstrahler; die Hexactinelliden endlich sind mit Sechsstrahlern ausgerüstet. Den Grund nun, weshalb sich bei den einzelnen Gruppen eine so verschiedene Form der Nadeln herausgebildet hat, findet der Verfasser in dem Unterschiede in der Architektonik des Weichkörpers, welche diese Schwämme aufweisen. Da die Skeletnadeln im Wesentlichen zur Stützung der Weichmasse des Körpers dienen, so ist anzunehmen, dass sich diejenige Form und Lagerung der Festtheile ausbilden musste, welche unter den bestehenden Verhältnissen am besten geeignet war, die nöthige Festigkeit der Körperwand herbeizuführen.

Indem der Verfasser dieses mechanische Princip fortwährend im Auge behält, untersucht er die verschiedenen Hauptgruppen auf die Entstehung ihres Baues hin. Wenn wir seinen höchst interessanten Deductionen auch nicht bis ins Einzelne folgen können, so müssen wir doch einen Blick auf seine Ausführungen werfen, um uns über das Zustandekommen der Nadelformen auf einfach mechanischem Wege zu unterrichten.

Die Kalkschwämme, welche der Verfasser zuerst in den Bereich seiner Betrachtungen zieht, stellen in ihrer typischen (einfachsten) Form eine dünnwandige Röhre dar, deren Wandung von gleichmässig vertheilten, runden Lochporen durchsetzt wird. Soll nun an dieser Form eine Bildung von Skelettheilen vor sich gehen, so wird die Form derselben am zweckmässigsten eine dreistrahlige sein. Verfasser zeigt, wie gerade dreistrahlige Nadeln sich hier am leichtesten zwischen die Poren einzuordnen vermögen. Der Rand derselben wird auf diese Weise am besten gestützt und gefestigt, damit aber zugleich der ganze Schwamm in seiner Festigkeit erhöht.

Anders verhält sich die Entstehung der Vierstrahler. Ihre Form dürfte in der dichten Aneinanderlagerung der kugelförmigen Kammern der betreffenden Schwämme bedingt sein. Zwischen den an einander stossenden Kammern bleibt ein Raum frei, welcher ungefähr die Form eines Tetraëders mit eingebogenen Flächen hat. Denkt man sich nun dieses ganze Lückensystem mit einer halbweichen Masse gefüllt und die kugeligen Kammern als leere Räume, so entsteht ein der Stützung sehr bedürftiges Gerüst halbweicher Substanz. Die Festkörper aber, welche die Stützung unternehmen, werden mit ihrem Centrum zweckmässiger Weise in die Mitte des Tetraëders zu liegen kommen und von dem Centrum aus werden am besten vier Balken nach den Ecken des Tetraëders hingehen. Damit ist aber die Entstehung des Vierstrahlers erklärt, der hier als die passendste Grundform des Skeletts erscheint.

Auf ähnliche Weise lassen sich die Sechsstrahler der Hexactinelliden aus dem Bau des Schwammes erklären. Der Weichkörper der Hexactinelliden besteht im Wesentlichen aus einer äusseren und einer inneren Grenzlamelle, zwischen denen sich ein Gerüst feiner Gewebszüge ausspannt. Zur erfolgreichen Stützung eines solchen lockeren Weichkörpers ist eine zweckmässigere Nadelform als die der Sechsstrahler kaum zu denken. Dieselben werden sich so orientiren, dass einer ihrer Strahlen radiär steht, indem er so die beiden Grenzlamellen verbindet. Der zweite Strahl ist longitudinal und der dritte tangential zum Körper gerichtet, so dass auf diese Weise alle drei Richtungen des Raumes beherrscht sind und der Weichkörper die bestmöglichste Stützung erfährt.

Schon aus der vorstehenden kurzen Wiedergabe der Ausführungen des Verfassers erkennen wir, wie es ihm in vorzüglicher Weise gelungen ist, die Beziehungen aufzufinden, welche zwischen dem Skelet und den Weichtheilen des Schwammkörpers bestehen. Die Ausbildung des Skelets ist bedingt durch mechanische Principien und richtet sich nach der Nützlichkeit, welche die betreffenden Einrichtungen für den Schwamm haben. Damit ist der Organismus des Schwammes zugleich der Selection unterworfen, in Folge deren er sich weiter ausbildet. So kommen aus den einfachen Skeletformen allmälig immer complicirtere Nadelverschmelzungen und damit verwickeltere Formen des Skelets und des Schwammkörpers überhaupt zu Stande. E. Korschelt.

W. Burck: Biologische Mittheilungen. (Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. 1887, Vol. VI, p. 251.)

Die heterostylen Pflanzen (s. Rdsch. II, 120) zerfallen bekanntlich in dimorphe und trimorphe. Bei ersteren (z. B. den Primeln) sind die Blüthen von zweierlei Art, entweder langgriffelig (Narbe über den Staubbeuteln stehend) oder kurzgriffelig (Narbe unter den Staubbeuteln stehend). Die Blüthen der trimorphen Pflanzen (Lythrum Salicaria, Oxalisarten) haben dagegen eine dreifache Form. Es sind nämlich hier in der Blüthe drei Stockwerke zu unterscheiden, von denen immer zwei von den Staubbeuteln, das dritte von der Narbe eingenommen wird. Je nachdem nun die Narbe im unteren, mittleren oder oberen Stockwerk befindlich ist, kann man kurzgriffelige, mittelgriffelige und langgriffelige Blüthen unterscheiden. Darwin hat auch für die trimorphen Pflanzen nachgewiesen, dass eine volle Fruchtbarkeit nur dann erzielt wird, wenn die Narbe einer Blüthe mit dem Pollen derjenigen Staubbeutel einer anderen Blüthenform bestäubt wird, welche in entsprechendem Stockwerk stehen. Von den sechs möglichen Fällen von Fremdbestäubung der Narbe einer trimorphen Pflanze sind daher nur zwei legitim.

Ein engerer Zusammenhang zwischen dimorpher und trimorpher Heterostylie war bisher noch nicht nachgewiesen worden. Hr. Burck hat nun einen sol-

eben bei verschiedenen Pflanzen beobachtet, namentlich bei Connaraceen. Connarus Bankensis ist z. B. dimorph; es sind aber in der Blüthe ausser den fünf fertilen Staubgefässen noch fünf rudimentäre Staubgefässe vorhanden, die weit kürzer sind, keinen Pollen erzeugen und den Ueberrest eines zweiten, inneren Staubblattkreises darstellen. Die relative Länge der anderen Sexualorgane zeigt, dass die beiden gegenwärtigen Blüthenformen der langgriffeligen und mittelgriffeligen Form einer ursprünglich trimorphen Art entsprechen. Connarus falcatus ist zwar morphologisch trimorph, aber der eine Staubblattkreis ist in der Rückentwickelung begriffen, so dass die Functionen der Pflanze bereits die einer dimorphen Art sind. Auch bei Arten der Gattung Averrhoa (Oxalideen) ist ein Uebergang von der Trimorphie zur Dimorphie zu erkennen. Eine grosse Zahl von anderen dimorphen Pflanzen aber, wie die Rubiaceen, sind jedenfalls nicht aus trimorphen Pflanzen hervorgegangen.

Darwin war der Ansicht, dass eine trimorphe Pflanze vor einer dimorphen einen, wenn auch geringen Vortheil voraus hätte. Wenn zwei Stöcke einer heterostylen Art, meinte er, sich auf isolirtem Terrain befinden, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass diese beiden Pflanzen verschiedene Blüthenformen haben, für die trimorphen Pflanzen grösser, als für die anderen. Die legitime Bestäubung würde daher bei den ersteren besser gesichert sein.

Dieser Vortheil aber kann, wie Hr. Burck ausführt, nicht beträchtlich sein, da unter natürlichen Bedingungen die verschiedenen Formen einer heterostylen Pflanze auf einem nicht zu engen Gebiete in gleicher Zahl vertheilt sind. Im Gegentheil dürfte die Dimorphie den vortheilhafteren Zustand darstellen, da zwischen zwei verschiedenen Formen einer dimorphen Pflanze beide möglichen Kreuzungen (nämlich die der Pflanze *a* durch Pollen von *b*, und die von *b* durch Pollen von *a*) legitim seien, während zwischen zwei verschiedenen Formen einer trimorphen Pflanze von vier gegenseitigen Bestäubungen zwei illegitim seien. Die illegitime Bestäubung habe aber einen schädlichen Einfluss auf den Nachwuchs, und in der Elimination der illegitimen Pflanzen bestehe eben der Vortheil der Dimorphie gegenüber der Trimorphie. Es wäre also die Entstehung dimorpher Pflanzen aus trimorphen aus dem Nützlichkeitsprincip erklärlich.

In einer zweiten Arbeit führt Hr. Burck aus, dass die eigenthümliche Stellung der Sexualorgane bei der Gattung Cassia als eine Anpassung an Selbstbestäubung anzusehen sei. F. M.

L. Fletcher: Ueber ein 1884 in Youndegin, Westaustralien, gefundenes Meteoreisen, welches kubischen Graphit enthält. (The Mineralogical Magazine, 1887, Vol. VII, Nr. 34, p. 121.)

Aus der Beschreibung des vor drei Jahren gefundenen Meteoreisens, von dem vier nahe bei einander liegende Stücke von 6 bis 25¼ Pfund Gewicht gesammelt worden, ist von besonderem Interesse der nach Behandlung mit Königswasser verbleibende Rückstand, welcher nach seinen chemischen Reactionen sich als Graphit charakterisirte, der zwar nicht selten in Eisenmeteoriten angetroffen wird, krystallographisch aber sich von allen bekannten, terrestrischen wie kosmischen Vorkommen unterschied. „Nach Dichte, Farbe und Strich, wie in seinem chemischen Verhalten gleicht somit", so schliesst Verfasser seine Beschreibung, „das zurückbleibende Mineral dem natürlichen Graphit; aber es ist beträchtlich härter und tritt in scharf bestimmten Krystallen auf, welche, wie die andere Krystallform der Kohle, der Diamant, dem kubischen System angehört; terrestrischer Graphit wird, wenn er krystallisirt ist, nur in tafelförmigen Krystallen gefunden, die so undeutlich ausgebildet sind, dass lange darüber Zweifel herrschten, ob sie dem hexagonalen oder dem monosymmetrischen System zugeschrieben werden sollen".

Auch von den bisher bekannten Graphiten aus Eisenmeteoriten, wo sie in Knoten vorkommen und bestimmte gegen terrestrischen Graphit sie abgrenzende Charaktereigenthümlichkeiten besitzen, unterscheiden sich die im Youndegin-Eisen enthaltenen Graphitkrystalle. Von Haidinger wurde 1846 die Möglichkeit behauptet, dass Graphit nach Eisenkies pseudomorphosire; aber wenn auch an den Krystallen einige Charakterzüge auf einen pseudomorphen Ursprung derselben hindeuten könnten, so sind diese Charaktere doch auch mit einer ursprünglichen, idiomorphen Krystallbildung nicht unvereinbar, und andererseits unterscheidet die grössere Härte den Graphit unseres Meteoreisens vom natürlichen, während die Schärfe und Vollständigkeit der Krystalle, der Glanz seiner Flächen, die Zartheit seiner nadelförmigen Fortsätze und besonders der abgestumpften, fast flachen, quadratischen Pyramiden an einigen Flächen hinreichend beweisen, dass diese Form niemals einen anderen Inhalt gehabt haben könne, „und dass wir hier einen allotropen Zustand der krystallisirten Kohle vor uns haben, die sowohl vom Diamant als vom Graphit verschieden ist".

Wenn überhaupt bei den gefundenen Charaktereu der Krystalle und ihrem Vorkommen im Inneren eines Meteoreisens die Annahme einer substantiellen Umwandlung nach der ursprünglichen Bildung der Krystallform zulässig wäre, dann läge es, nach Verfasser, viel näher, sich vorzustellen, dass die Veränderung in einer molecularen Umlagerung als in einer Substitution bestanden habe, und dass die Krystalle ursprünglich Diamant-Würfel gewesen seien. In der That zeigt der Diamant, wenn er in Würfeln vorkommt, einige Eigenheiten, die den Youndegin-Graphit charakterisiren. Man könnte aber auch behaupten, dass während einer übereilten Krystallisation des Kohlenstoffs die Umstände, die anfangs der Ausbildung von Diamanten günstig gewesen, schliesslich nur eine Graphit-Bildung gestatteten.

Für die hier gefundene, bisher unbekannte Form des kubischen Graphit hat der Verfasser den Namen „Cliftonit" vorgeschlagen.

Hugo Meyer: Die Gewitter zu Göttingen in den Jahren 1857 bis 1880. (Nachrichten von der Göttinger Ges. d. Wissensch., 1887, S. 290.)

Die Statistik meteorologischer Erscheinungen, speciell der Gewitter, welche sich auf Beobachtungen grösserer Gebiete mit einer Reihe einzelner Stationen stützt, hat neben den allgemein bekannten Vortheilen den Nachtheil, dass in den Resultaten ausgedehnte Gewitter mit einem grösseren Gewicht in die Rechnung eingehen als local beschränkte. Um in dieser Richtung gewissermaassen ausgleichend zu wirken, werden auch statistische Zusammenstellungen lange Zeit fortgesetzter Gewitterbeobachtungen an ein und demselben Orte von Werth

sein. Zu diesem Zwecke hat daher Verfasser die Gewitterbeobachtungen Listing's, die von 1857 bis 1880 mit Sorgfalt fortgeführt worden sind, einer Untersuchung unterworfen, deren Hauptresultate hier kurz angeführt werden sollen.

Zur Feststellung des jährlichen Ganges der Gewitter sind dieselben nach Decaden berechnet und die für Göttingen hierbei gewonnenen Perioden mit denen anderer Orte verglichen. Die Extreme treten an den verschiedenen Orten sehr verschieden auf, in Göttingen aber tritt das erste Sommermaximum (30. Juni bis 9. Juli) in einer Zeit ein, in welche an anderen Orten (Prag, München u. a.) schon das zweite Sommermaximum fällt. Das zweite Sommermaximum, welches durchweg Mitte oder Ende Juli auftritt, zeigt sich in Göttingen (ebenso in Zürich und Budapest) erst Mitte August. Ausserdem zeigt Göttingen noch zwei Maxima, eins im Frühjahr (1. bis 10. April), das andere im Herbst (28. September bis 7. October).

In dem täglichen Gange zeigen die Göttinger Beobachtungen in allen Monaten zwei Maxima, eins in der wärmsten Tageszeit und eins um Mitternacht. Die Lage der Maxima ist jedoch in den wärmeren Monaten eine andere als in der kalten Jahreszeit. Im Winterhalbjahre treten, wie es scheint, beide Maxima um einige Stunden früher auf als im Sommersemester, und das Nachmittagsmaximum zerfällt im Winter in zwei getrennte. Letzteres scheint auch für andere Stationen in Deutschland zuzutreffen, obwohl dies noch nirgends definitiv festgestellt ist. Eine Erklärung für das doppelte Nachmittagsmaximum im Winter findet Verfasser in der Annahme, dass auch im Winter Wärmegewitter möglich seien, und diese das erste nachmittägliche Maximum bilden, während das zweite von den winterlichen Wirbelgewittern herrührt.

Die Zugrichtungen der Gewitter und ihre Perioden lassen sich aus den bezüglichen Zusammenstellungen leicht erkennen. Man sieht, dass Gewitter aus den Richtungen zwischen NW über N bis SE nur in den wärmeren Jahres- und Tageszeiten vorkommen, was schon die Vermuthung nahe legt, dass diese Gewitter Wärmegewitter sind. Hingegen kommen die Wirbelgewitter fast ausschliesslich aus westlicher und südwestlicher Richtung. Die mittlere Richtung aller Gewitter ist S $68\frac{1}{6}^0$ W.

Verfasser hat die Hauptzugrichtungen der Gewitter für eine Reihe von Ländern Europas berechnet und graphisch dargestellt. Man ersieht aus der Karte, dass die Hauptrichtung in Oberitalien nahezu rein aus W, in Mittel- und Unteritalien aus N ist; in Frankreich ist dieselbe SW, und wird für Bayern, Böhmen und Oesterreich mehr westlich; in Ungarn ist die Hauptrichtung N, im Reichstelegraphengebiete überwiegt wieder SW und wahrscheinlich auch in Nordwest-Russland. In Schweden dreht sich mit zunehmender geographischer Breite die Hauptrichtung von SW nach S.

Eduard Brückner: Ueber die Methode der Zählung der Regentage und deren Einfluss auf die resultirende Periode der Regenhäufigkeit. (Meteorologische Zeitschr. 1887. Jahrg. IV, S. 241.)

Für eine Reihe von Stationen, aus denen hinreichendes Beobachtungsmaterial vorliegt, unter anderen für Hamburg, Kopenhagen, Brüssel, Petersburg, Madrid, weist Verfasser überzeugend nach, dass die jährliche Periode der Regenhäufigkeit sich bedeutend verschiebt, je nachdem man als Regentage alle diejenigen rechnet, in denen überhaupt Wasser im Regenmesser beobachtet wird, oder nur diejenigen, an denen über 0,1 mm oder über 0,2 mm Niederschlag oder irgend ein anderer Schwellenwerth gefallen ist. Auf das Detail dieser für die Methodik der meteorologischen Beobachtungen werthvollen Arbeit soll hier nicht eingegangen und nur der Vorschlag wiedergegeben werden, den Herr Brückner am Schlusse seines Aufsatzes den Meteorologen zum Zweck der Erzielung vergleichbaren Beobachtungsmaterials wie folgt macht.

„Es sind allgemein als Regentage alle Tage mit mehr als 0,15 mm oder 0,005 engl. Zoll Wasser im Regenmesser zu zählen, und zwar ganz abgesehen von der Herkunft des Wassers aus Regen, Schnee, Hagel, Graupeln, Nebel, Thau oder Reif. Es würde sich sodann empfehlen, bei genaueren klimatologischen Untersuchungen die Regentage nach mehrfachen Schwellenwerthen zu zählen; um eine Vergleichbarkeit zu erreichen, wäre eine Einigung über einheitliche Schwellen nothwendig. Als geeignet dürften folgende allgemein anzunehmen sein: $\geqq$ 1,0 mm resp. 0,04 inches, $\geqq$ 5 mm resp. 0,2 inches und $\geqq$ 10 mm resp. 0,4 inches. Möchte recht bald ein internationaler Beschluss, sei es in dieser, sei es in anderer Richtung, gefasst werden."

J. F. Main: Notiz über einige Versuche über die Zähigkeit des Eises. (Proceedings of the Royal Society, 1887, Vol. XLII, Nr. 255, p. 329.)

Im verflossenen Winter hat Herr Main im Engadin einige Versuche angestellt über die Ausdehnung von Eisstäben, welche einer Spannung ausgesetzt werden. Die Temperaturen waren so niedrig gewählt, dass Regelationsvorgänge ausgeschlossen werden konnten; die höchsten Temperaturen, die auch nur kurze Zeit anhielten, waren beim ersten Versuch — 2,6°, beim zweiten — 1° und beim dritten — 0,5°. Die Stäbe wurden in einer zusammengesetzten Hebelmaschine mit sorgfältig gearbeiteten Schneiden geprüft; die Belastung bestand aus einem bekannten Gewicht von Schrot. Der Apparat stand in einem doppelten Holzkasten, in welchem die Temperatur mittelst eines empfindlichen Thermometers abgelesen werden konnte, während die Temperaturschwankungen von zwei Maximum- und Minimum-Thermometern angegeben wurden. Luftfreies Eis wurde durch Frieren ausgekochten Wassers gewonnen, und die Schwierigkeit, das Eis in der Maschine festzuhalten, wurde dadurch überwunden, dass man die Enden der Eisstäbe in conische Metallringe einfrieren liess, welche in die Maschine eingepasst waren. Die Ausdehnungen wurden mittelst Tasterzirkel und Nonius gemessen, welche $\frac{1}{50}$ mm abzulesen gestatteten. Mittelst angeklebter Papierstückchen überzeugte man sich, dass die Streckung zwischen den beiden Metallfassungen zum grössten Theil von dem Strecken des Eisstabes und nur zu sehr geringem Theile vom Scheeren der Metallstücke herrührte. Wegen der schnellen Verdampfung an der Oberfläche des Eises wuchs die Inanspruchnahme bei gleichbleibendem Gewicht von Tag zu Tag.

Die drei Experimente wurden an Eisstäben von etwa 234 mm Länge mit Belastungen von 4,3 bis 2 kg pro Quadratcentimeter ausgeführt, sie dauerten vier bis neun Tage und ergaben, dass Eis, welches gespannt wird, sich dauernd streckt, und dass die Grösse der Streckung von der Temperatur und von der Inanspruchnahme abhängt. Ist letztere gross und die Temperatur nicht sehr niedrig, so steigt die Ausdehnung bis auf ein Procent der Länge pro Tag; die Streckung ist dann so continuirlich und bestimmt, dass sie von Stunde zu Stunde gemessen werden kann. Die Ausdehnung wuchs continuirlich bei allen Inanspruchnahmen über 1 kg pro Quadratcentimeter und bei allen Temperaturen zwischen — 6°

und 0°. Die Gesammtstreckungen betrugen im ersten Versuch 11 mm in neun Tagen, im zweiten 1,8 mm in fünf Tagen und im dritten 1,7 mm in drei Tagen. Die Beanspruchung war in 1) grösser als in 2) und 3), und die Temperatur am Tage nicht so niedrig; in Nr. 3 war die Beanspruchung gering, aber die Temperatur hoch.

Verfasser will die Versuche im nächsten Winter fortsetzen und hofft das Gesetz der Ausdehnung genauer feststellen zu können.

Ernst Lecher: Ueber Convection der Elektricität beim Verdampfen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, II. Abtheil., 1887, Bd. XCVI, S. 103.)

Die Frage, ob Dampf, der aus einer elektrisirten Flüssigkeit aufsteigt, Elektricität mit sich führe oder nicht, ist von verschiedenen Forschern verschieden beantwortet worden. Selbst nachdem vor einigen Jahren durch eine ausgedehnte Experimentaluntersuchung des Herrn Blacke über das Verhalten des Dampfes von Wasser, Kochsalzlösung, Schwefelsäure, Alkohol, Seewasser und Quecksilber die Frage im negativen Sinne endgültig entschieden zu sein schien, erhoben sich Stimmen gegen diese Entscheidung, und Herr Exner hat erst kürzlich in seiner Untersuchung über die Ursache und die Gesetze der atmosphärischen Elektricität (Rdsch. I, 403) eine solche Mitführung der Elektricität durch aufsteigenden Dampf nicht nur theoretisch postulirt, sondern auch experimentell, wenigstens für Alkohol und Aether, nachgewiesen. Herr Lecher hat neue Versuche über diese meteorologisch wichtige Streitfrage unternommen und zeigte zunächst, dass das raschere Verdampfen einer elektrisirten Flüssigkeit, welches von Herrn Exner als Beweis für die Convection der Elektricität durch den Dampf angeführt worden war, in diesem Sinne nicht gedeutet werden könne, da es vielmehr nur die Folge des elektrischen Windes sei.

Andererseits gelang es Herrn Lecher gleichwohl, die Elektrisirung des Dampfes direct nachzuweisen: Ein Thomson'sches Elektrometer, dessen Quadrantenpaare mit je + 5 resp. — 5 Volt dauernd geladen waren, wurde mit einer 2 m entfernten, möglichst frei im Zimmer stehenden, isolirten Kugel verbunden. Dieser Kugel stand in 2 bis 3 m Entfernung eine zweite, gut isolirte Kugel gegenüber, welche mittelst einer Influenzmaschine bis zum Potential von 25000 Volt geladen werden konnte. Während der Ladung der letzteren war die Lemniscate des Elektrometers und die Kugel I zur Erde abgeleitet; unterbrach man dann die Erdleitung und waren die Apparate genügend elektrisirt, so blieb das Elektrometer absolut in Ruhe, aber nur, wenn Kugel I vollständig trocken war. Befand sich aber auf der Kugel II ein Wassertropfen, so gab das Elektrometer nach Aufhebung der Erdleitung einen beträchtlichen Ausschlag, der nur dadurch erklärt werden kann, dass der aufsteigende Wasserdampf elektrisch war.

Statt der Kugel Nr. II wurden auch Halbkugeln angewendet, welche mit Wasser, Alkohol oder Aether gefüllt werden konnten, und dieselbe Erscheinung in exquisiter Weise zeigten. Auch ein Gemisch von fester Kohlensäure und Aether gab ein sehr auffallendes Resultat.

Die Kugel I wurde ferner nicht zur Erde abgeleitet, sondern durch ein abgeleitetes Metallnetz gegen die Influenzwirkung geschützt; die feuchte Kugel II wurde eine Zeit lang elektrisirt, dann zur Erde abgeleitet und nun das schützende Metallnetz entfernt. Ein Elektrometerausschlag zeigte auch jetzt noch das Vorhandensein einer influenzirenden Dampfwolke an, welche sich erst allmälig zerstreute.

Aus verschiedenen Versuchen ergab sich, dass eine sichtbare Wirkung nur bei sehr grosser Dichte der Elektricität eintrat und dass auch dann noch die durch den Dampf mitgeführte Elektricitätsmenge eine sehr geringe war. Dieser Umstand erklärt einerseits die negativen Resultate des Herrn Blacke, wie er andererseits den Einwand ermöglicht, dass bei diesen Versuchen das Zerstäuben der Flüssigkeit eine wesentliche Rolle spiele. Jedenfalls aber hält es Herr Lecher für erwiesen, dass man durch starkes Elektrisiren einer Flüssigkeitsoberfläche eine durch längere Zeit frei schwebende, elektrisirte Dampfwolke bilden und deren Influenzwirkung nachweisen kann.

G. Th. Gerlach: Ueber Siedetemperaturen der Salzlösungen und Vergleiche der Erhöhung der Siedetemperaturen mit den übrigen Eigenschaften der Salzlösungen. (Ztschr. f. analytische Chemie, 1887, Bd. XXVI, S. 413.)

Aus dieser ein umfangreiches experimentelles Material enthaltenden Abhandlung seien einige interessante Beobachtungen über das Sieden von Salzlösungen, welchen grosse Mengen wasserfreien, resp. wasserarmen Salzes beigemengt sind, mitgetheilt. Die Siedetemperatur solcher Lösungen kann nämlich weit unter 100° sinken, in einem besonderen Falle beim Glaubersalz lag sie bei 72°, während die entweichenden Wasserdämpfe die Temperatur von 100° zeigten. Wie also aus concentrirten Salzlösungen, deren Siedepunkt weit über 100° liegt, dennoch Wasserdampf von nur 100° entweicht, so senden solche Lösungen, deren Siedepunkt durch die Gegenwart ausgeschiedenen Salzes weit unter 100° herabgedrückt ist, ebenfalls Wasserdämpfe von 100° aus.

P. J.

Goldscheider: Ueber die Topographie des Temperatursinns. (Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin, 1887, Nr. 16.)

Schon längst hatte man festgestellt, dass die Temperaturempfindlichkeit an verschiedenen Stellen der Körperoberfläche verschieden sei, auch abgesehen von der ungleichen Dicke der Haut. Eine eingehende, systematische Untersuchung der gesammten Oberfläche des Körpers hat Herr Goldscheider an sich selbst ausgeführt, wobei er als Maassstab der Empfindlichkeit die Intensität des Eindruckes nahm, welchen ein und derselbe Temperaturreiz hervorrief. Er war im Stande, für den Kältesinn 12, und für den Wärmesinn 8 Intensitätsstufen zu unterscheiden. Die Constanz der bei sich beobachteten Temperaturempfindungsgebiete wurde dann bei einer grösseren Anzahl anderer Personen geprüft, und nachdem sie bestätigt worden, wurde an einigen von ihnen Material zu einer Topographie des Temperatursinns gesammelt, welche auf Tafeln wiedergegeben ist, die im Archiv für Psychiatrie zur Veröffentlichung gelangen werden. Aus denselben lässt sich eine Reihe interessanter Thatsachen ableiten, von denen einige allgemeinere hier erwähnt werden sollen.

Die absolute Temperaturempfindlichkeit der Haut bietet ausserordentlich bedeutende locale Verschiedenheiten dar, die oft an dicht benachbarten Hautpartien ausgesprochen sind. Der Kältesinn ist durchweg verbreiteter und intensiver angelegt als der Wärmesinn, was besonders am Unterschenkel und Fusse ausgesprochen ist. Wegen der extensiv geringeren Ausbreitung des Wärmesinns ist die Felderung desselben nach Nervengebieten viel ausgesprochener, und am Kopfe kann man die Bezirke der einzelnen Nerven durch unempfindliche Lücken getrennt sehr schön nachweisen.

An der Seitenwand des Rumpfes zieht sich auffallender Weise eine längliche Lücke herunter. Der den Dornfortsätzen der Wirbelsäule entsprechende Hautstrich zeigt darin ein merkwürdiges Verhalten, dass er für Kälte mehr empfindlich ist, als die seitlich von ihm gelegene Partie, dagegen für Wärme weit weniger empfind-

lich als letztere. An der hinteren Fläche des Schultergelenkes und des Oberarmes und an der Beugefläche des Unterarmes sind die einzelnen Ausbreitungsgebiete der Nerven durch nur schwach Wärme empfindende Lücken getrennt, während für den Kältesinn diese Trennung nicht existirt; nur am Unterschenkel sind auch für den Kältesinn die Nervengebiete mehr gesondert.

Die schon früher beobachtete Erscheinung, dass der Temperatursinn in der Mittellinie des Körpers schwächer ist als seitlich, konnte im Ganzen bestätigt werden. Es nimmt ferner im Allgemeinen die Temperaturempfindlichkeit von der Peripherie nach dem Rumpfe hin zu, verhält sich demnach umgekehrt wie der Ortssinn, ohne dass jedoch eine Reciprocität zwischen Temperatur- und Ortsempfindlichkeit besteht. Endlich fällt die Topographie der absoluten Empfindlichkeit nicht zusammen mit der Unterschiedsempfindlichkeit des Temperatursinns; letztere scheint nicht von der Vertheilung der Nerven und ihrem Reichthume, sondern vielmehr von der Uebung abzuhängen.

W. Zopf: Ueber einen neuen Inhaltskörper in pflanzlichen Zellen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1887, Bd. V, S. 275.)

Verf. fand in den Sporen (Conidien) eines auf dem Weissdorn häufig vorkommenden Mehlthaupilzes, der Podosphaera Oxyacanthae DC (Erysiphe clandestina Lk.), eigenthümliche, organisirte Körperchen, welche im Plasma eingelagert waren. Sie glichen bald einer mehr oder minder flachen Scheibe, bald hatten sie die Gestalt eines Hohlkegels mit abgeschnittener Spitze oder eines Hohlcylinders. Hinsichtlich der Reactionen zeigten diese Körperchen grosse Uebereinstimmung mit der Pilzcellulose, einer Cellulosemodification, die nach ihrer Löslichkeit in concentrirter Schwefelsäure und ihrer Unlöslichkeit in Aetzkali und Kupferoxydammoniak zur Fibrose Fremy's gehört. Herr Zopf bezeichnet daher die in Rede stehenden Körperchen als Fibrosinkörper. Die Uebereinstimmung der Fibrosinkörper mit der Pilzcellulose offenbart sich 1) in der Löslichkeit in concentrirter Schwefelsäure, 2) in der Unlöslichkeit in Kupferoxydammoniak, 3) in der Unlöslichkeit in Aetzkali, 4) in der Quellungsfähigkeit durch Aetzkali in der Wärme, 5) in der Unlöslichkeit in Salpetersäure. Dagegen ist ein durchgreifender Unterschied nicht festzustellen.

Was die Entwickelung der Fibrosinkörper betrifft, so entstehen dieselben schon in der die Conidien abschnürenden Zelle (Basidie) und gelangen bei der Bildung der Conidien mit in diese hinein. Hier tritt dann mit zunehmendem Alter eine Vergrösserung der anfangs sehr kleinen Gebilde ein.

„Die Fibrosinkörper haben die Bedeutung eines Reservestoffes. Sie werden nämlich bei der Keimung aufgelöst und mit zur Bildung des Keimschlauches verwandt. Dass hier ein Kohlenhydrat als Reservestoff in Pilzsporen auftritt, ist um so bemerkenswerther, als sonst im Pilzreiche Reservestoffe immer nur in Form von Fett oder Oel gespeichert werden."

Auch bei Repräsentanten anderer Gattungen der Mehlthaupilze, wie Sphaerotheca, Erysiphe, wurden die Fibrosinkörper angetroffen. Während sie aber bei Podosphaera Oxyacanthae einen Durchmesser bis zu 6 bis 8 μ haben (bei einer Conidienlänge von 28 μ), sind sie bei manchen anderen Species so winzig und zart, dass sie nur bei starker Vergrösserung und günstiger Beleuchtung bemerkt werden. Dies mag auch der Grund sein, weshalb sie bisher übersehen worden sind. F. M.

E. Alvarez: Ueber einen neuen Mikroben, der die Indigo-Gährung und die Bildung des blauen Indigo veranlasst. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 286.)

Bekanntlich wird der Indigo des Handels erst durch eine besondere Behandlung der Indigopflanze gewonnen. Die Indigofera enthält ein in Wasser lösliches Glycosid, das man durch mehrstündiges Maceriren der Pflanze löst; die Flüssigkeit wird der Luft exponirt und der Zutritt des Sauerstoffs durch Schlagen befördert. Der blaue Indigo fällt dann unlöslich zu Boden und wird durch Filtration getrennt. Der wesentlichste Vorgang bei dieser Gewinnung ist ein bisher noch unbekannter Gährungsprocess, den aufzuklären sich Herr Alvarez zur Aufgabe gemacht.

Er macerirte einige Blätter der Indigofera in sterilisirtem Wasser und beobachtete auch nach 24 Stunden das Erscheinen der blauen Substanz an der Oberfläche der Flüssigkeit in Form eines Häutchens unter gleichzeitiger Temperaturerhöhung und Gasentwickelung. Unter dem Mikroskop bestand das Häutchen aus einer grossen Menge von Mikroben, die von feinen Indigonädelchen in eigenthümlicher Weise umgeben waren; nach Ausscheidung mehrerer beigemischter Mikroorganismen gelang es, denjenigen zu isoliren, welcher die Indigogährung erzeugt.

Wurde eine Pflanzenabkochung sterilisirt und in einen Pasteur'schen Ballon gebracht, so behielt sie mehrere Monate ihre röthliche Färbung, ohne dass Indigo entstand; sowie aber einige Mikroben der Gährungshaut, oder die isolirten Bacterien zugesetzt wurden, so erhielt man nach wenigen Stunden eine reichliche Bildung von Indigo. Von den verschiedenen in der Haut angetroffenen Bacterien, die sämmtlich in Kulturen isolirt worden waren, war es nur eine ganz besondere, welche Indigo erzeugen konnte; alle anderen waren unwirksam, ebenso wie eine Reihe anderer Bacterien, die hierauf untersucht wurden, nämlich die Mikroben des Milzbrandes, der Hühnercholera, des Rothlaufs und andere. Hingegen waren die Mikroben des Rhinoscleroms und der Pneumonie, denen der Indigo-Mikrobe sehr ähnlich ist, wirksam; auch sie erzeugten im Decoct der Indigofera blauen Indigo und färbten sich dabei sämmtlich intensiv blau. — Die morphologischen und biologischen Eigenschaften dieses Mikroben, wie die eigenartige Erkrankung, die er beim Einimpfen an Meerschweinchen erzeugt, müssen im Original nachgelesen werden.

George M. Sternberg: Ueber die den pathogenen Organismen tödtlichen Wärmegrade. (American Journal of medical Sciences, 1887, N. S., Nr. 187, p. 146.)

Während bereits von den Herren Koch und Wolffhügel die Wärmegrade sehr eingehend bestimmt wurden, bei denen pathogene Mikroorganismen und deren Sporen in trockener Luft getödtet werden, hielt es Verfasser sowohl vom wissenschaftlichen wie vom praktisch hygienischen Standpunkte für angezeigt, die Temperaturgrenzen zu ermitteln, bei denen die grosse Anzahl der jetzt bekannten pathogenen Bacterien in feuchter Luft vernichtet werden. Die Untersuchung wurde mit Sorgfalt in rein gezüchteten Gelatine-Kulturen angestellt und führte zu folgenden Ergebnissen.

Die Temperatur, welche zur Vernichtung der Vitalität pathogener Organismen erforderlich ist, variirt für die verschiedenen Organismen, und zwar beträgt die Grösse dieser Schwankung, wenn die Sporen ausgeschlossen sind, 10° C.

Eine Temperatur von 56° C. tödtet bereits den Milzbrand-Bacillus, den Typhusbacillus, das Spirillum der asiatischen Cholera, den Coccus des Erysipels, das Virus der Blattern, der Rinderpest und andere.

Eine Temperatur von 62° tödtete alle pathogenen und nichtpathogenen Organismen, die bei Abwesenheit von Sporen untersucht worden sind (37). Eine einzige Ausnahme machte die Sarcina lutea, welche in einem Experiment weiter wuchs, nachdem sie dieser Temperatur ausgesetzt war.

Um die Sporen der untersuchten pathogenen Organismen zu tödten, war eine Temperatur von 100° C. erforderlich, die fünf Minuten lang unterhalten wurde.

Des Vergleiches wegen mögen hier noch die Resultate angeführt werden, welche bei der Einwirkung trockener Wärme von früheren Forschern erhalten worden. Um Bacterien, welche keine Sporen enthalten, zu zerstören, war eine Temperatur von 100° C., die 1½ Stunden einwirkte, erforderlich. Die Sporen von Schimmelpilzen wurden bei einer Temperatur von 110° bis 115° nach 1½stündiger Einwirkung getödtet, und die Sporen der Bacillen erforderten eine Hitze von 140°, die 3 Stunden lang einwirkte. — Bei den Versuchen des Herrn Sternberg wirkte die jedesmalige Versuchstemperatur nur 10 Minuten lang ein.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 5. November 1887. **No. 45.**

Inhalt.

Chemie. Johannes Wislicenus: Ueber die Entwickelung der Lehre von der Isomerie chemischer Verbindungen. S. 393.

Physik. H. E. J. G. du Bois: Magnetische Circularpolarisation in Kobalt und Nickel. S. 401.

Zoologie. A. Kowalevsky: Beiträge zur Kenntniss der nachembryonalen Entwickelung der Musciden. I. S. 402.

Botanik. P. Vuillemin: Der leuchtende Apparat von Schistostega osmundacea. S. 403.

Medicin. Carl Hess: Untersuchungen zur Phagocytenlehre. S. 404.

Kleinere Mittheilungen. J. G. Lohse: Beobachtungen des Planeten Venus. S. 404. — Ch. Dufour: Die Wasserhose vom 19. August 1887 auf dem Genfer See. S. 405. — H. von Helmholtz: Weitere Untersuchungen, die Elektrolyse des Wassers betreffend. S. 405. — S. Kalischer: Ueber die Beziehung der elektrischen Leitungsfähigkeit des Selens zum Licht. S. 405. — Eduard Kock: Zur Kenntniss der Beziehungen zwischen optischen Eigenschaften und Constitution der Verbindungen. S. 406. — J. Maurer: Ueber eine neue, einfache Form des photographischen Sonnenscheinautographen. S. 405. — R. Schneider: Ein bleicher Asellus in den Gruben von Freiberg im Erzgebirge (Asellus aquaticus, var. Fribergensis). S. 406. — Marey: Die Photochronographie im Dienste des dynamischen Problems des Fluges der Vögel. S. 407. — F. Schütt: Ueber das Phycophäin. S. 407. — George Gabriel Stokes: On Light (Burnett-Lectures). S. 408. — **Berichtigungen.** S. 408.

Johannes Wislicenus: Ueber die Entwickelung der Lehre von der Isomerie chemischer Verbindungen. (Tageblatt der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wiesbaden, 1887, S. 47.)

In Nr. 32 der Rundschau ist ein ausführlicher Bericht über die Anschauungen gegeben, welche Herr Wislicenus von der räumlichen Lagerung der Atome in organischen Molecülen durch experimentelle Untersuchungen gewonnen und die er auf experimenteller Basis zu einer Theorie der Isomerie ausgebildet hat. Um diese neuen Lehren in das Verständniss des grösseren naturwissenschaftlichen Publicums einzuführen, hat Herr Wislicenus in der ersten allgemeinen Sitzung der Wiesbadener Naturforscher-Versammlung einen Vortrag über die Entwickelung der Lehre von der Isomerie gehalten, dem wir hier eine weitere Verbreitung zu geben wünschen. Die mit grossem Beifall aufgenommene Rede hatte folgenden Wortlaut:

Hochansehnliche Versammlung! Mit dem Eintritte der Chemie in ihr neuestes Zeitalter, welches wir von Lavoisier's Grossthat der Aufklärung der Verbrennungserscheinungen an zu rechnen pflegen, war das wichtigste und schliesslich entscheidende Mittel in dem Kampfe zwischen den neuen und alten Anschauungen, das Studium der quantitativen Zusammensetzungsverhältnisse chemischer Körper, in den Vordergrund der wissenschaftlichen Interessen getreten. Gleichzeitig mit dem Grundlehrsatze von der Unveränderlichkeit der materiellen Quantität war die Einsicht gewonnen worden, dass nicht nur jede Abweichung in der Art, sondern auch in den Mengenverhältnissen der Bestandtheile eine wesentliche Aenderung in den Eigenschaften chemischer Verbindungen naturnothwendig nach sich zieht. Dalton hatte dann im Jahre 1804 sogar das Gesetz entdeckt, welchem jene Aenderungen in den sich mit einander vereinigenden, relativen Massen folgen, und bis 1810 in seiner neuen Atomenlehre eine Erklärung zugleich von höchster Einfachheit und, wie sich bald zeigen sollte, umfassendster Anwendbarkeit für jenes chemische Fundamentalgesetz der ganzzahligen, multiplen Proportionen gegeben.

Um dieselbe Zeit hatte Gay-Lussac gleich einfache, rationale Verhältnisse in den sich mit einander chemisch verbindenden Volumen gasförmiger Körper aufgefunden, und Avogadro hatte alsbald den sich damit ergebenden, nahen Zusammenhang zwischen Volumen- und Atomenmengen durch den Satz ausgedrückt, dass gleiche Raumgrössen von Gasen und Dämpfen, wenn sie unter dem Einflusse gleicher Temperatur und gleichen Druckes stehen, gleichviel kleinste Partikelchen oder Atome enthalten müssen.

Von der Tiefe und Lebhaftigkeit der durch diese sich drängenden Entdeckungen und neuen Hypothesen hervorgerufenen Erregung können wir uns heute wohl kaum mehr eine ganz klare Vorstellung machen. Wohl aber verstehen wir den Antrieb zu jener jetzt beginnenden, rastlosen Arbeit experimental-

kritischer Prüfung und weiterer Durchbildung der neuen Lehren, und den Antheil, welchen die hervorragendsten Forscher der Zeit, allen voran Jakobus Berzelius, an ihr nahmen. Unter den wichtigsten Zielen der chemischen Wissenschaft schien wenigstens das eine, die gesetzmässige Ableitung der Eigenschaften aller chemischen Verbindungen von der Art und Zahl der in ihnen enthaltenen Elementaratome, in erreichbare Nähe gerückt zu sein.

Und doch waren schon damals vereinzelte Thatsachen bekannt geworden, welche darauf deuteten, dass die Natur chemischer Körper auch noch durch ein Anderes mitbedingt sein müsse.

So hatte man z. B. im Kalkspath und Arragonit zwei nach Krystallform, specifischem Gewichte und anderen physikalischen Eigenschaften ganz verschiedene und doch völlig gleich zusammengesetzte Mineralе kennen gelernt. Auf beigemengte Verunreinigungen, wie man zuerst meinte, liessen sich die Unterschiede auf die Dauer nicht zurückführen. Die Thatsache schien jener Zeit einfach widersinnig, wenn man Krystallgestalt und physikalisches Verhalten zu jenen Dingen rechnen wollte, welche von der atomistischen Constitution abhängig sind. So half man sich denn mit der Annahme, dass die Zusammensetzungsweise nur die chemischen Eigenschaften, welche bei beiden Mineralien keine bemerkbaren Abweichungen zeigten, mit bestimmender Naturnothwendigkeit bedinge.

Aus diesem Zustande der Resignation sollte die chemische Welt aber bald recht nachdrücklich aufgerüttelt werden.

Im Jahre 1823 entdeckte Wöhler die Salze der Cyansäure und fand bei ihrer Analyse, dass sie auf ein Atom Metall je ein Atom Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff enthalten. Zur selbigen Zeit beschäftigte sich Liebig mit der Untersuchung der äusserst explosiven Verbindungen, welche kurz zuvor Howard und Brugnatelli bei der Einwirkung von Weingeist auf die salpetersauren Lösungen von Silber und Quecksilber erhalten hatten. Er fand in ihnen Salze einer die Explosivität bedingenden Säure, der Knallsäure, und sah im Jahre 1825 zu seinem grossen Erstaunen, dass dieselben ganz wie die so beständigen, theilweise sogar beim Glühen sich nicht verändernden Salze der Wöhler'schen Cyansäure aus je einem Atom Metall, Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff bestanden. Dies konnte, wie auch Berzelius meinte, nur auf einem Irrthum beruhen, und dieser musste, denn Liebig war von der Richtigkeit seiner Analysen fest überzeugt, Wöhler zugestossen sein. In der That fand auch Liebig für das cyansaure Silber eine andere Zusammensetzung, als Wöhler angegeben hatte, und glaubte damit das Paradoxon von der Existenz gleich zusammengesetzter und doch auch in ihren chemischen Eigenschaften grundverschiedener Verbindungen aus der Welt geschafft zu haben. Wöhler aber erbrachte mit Leichtigkeit den Beweis, dass Liebig geirrt, indem er ein unreines cyansaures Silber analysirt hatte.

Als dann gar im Jahre 1828 Wöhler das Ammonsalz der Cyansäure beim blossen Auflösen in Wasser sich ohne jede Aenderung der Zusammensetzungsverhältnisse in Harnstoff verwandeln sah, und 1830 durch Erhitzen des letzteren eine neue Säure, die Cyanursäure, erhielt, welche trotz aller physikalischen und chemischen Verschiedenheit wiederum mit Cyansäure und Knallsäure gleich zusammengesetzt erschien, da stand jenes Paradoxon doch als Thatsache fest. Die erste Frucht des in so vielen epochemachenden, gemeinsamen Arbeiten bewährten, lebensdauernden Freundschaftsbundes zwischen den ehemaligen Gegnern Liebig und Wöhler, die Auffindung eines vierten, mit Cyansäure, Knallsäure und Cyanursäure gleich zusammengesetzten Körpers, des Cyamelids, welches nicht einmal eine Säure ist, konnte nun nicht mehr sehr überraschen.

In der Zwischenzeit waren einige ähnliche Beobachtungen auch anderen Forschern aufgestossen. So hatte 1825 Faraday in den aus dem Leuchtgase durch starken Druck sich abscheidenden Oelen eine Reihe von Substanzen gefunden, welche nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff, und zwar in genau gleichen Mengenverhältnissen bestanden. Da sie sich in ihren chemischen Eigenschaften nicht wesentlich unterschieden, und nur die Siedepunkte und die Dichten ihrer Dämpfe Abweichungen aufwiesen, so hatte man ihrer Entdeckung zunächst nur geringe Aufmerksamkeit geschenkt; jetzt aber wurde sie mit einem Male hochbedeutungsvoll.

Berzelius war im Verlaufe seiner Arbeiten selbst wiederholt ähnlichen Verhältnissen begegnet. So hatte er die Existenz zweier auch chemisch verschiedener Zustände des Zinnoxydes beobachtet, und im Jahre der Entdeckung der Cyanursäure die vor Kurzem bekannt gewordene Traubensäure als eine der Weinsteinsäure durchaus gleich zusammengesetzte Verbindung erkannt. Es drängte sich ihm jetzt das Bedürfniss auf, diese alljährlich sich vermehrenden Erscheinungen unter gemeinsamem Gesichtspunkte und Namen zusammenzufassen, und er schlug als solchen, unter blosser Bezeichnung der Thatsache gleicher Zusammensetzung durch einen dem Griechischen entlehnten Ausdruck, das Wort Isomerie vor. Bald darauf zeigte er, dass sich Fälle wie die der Faraday'schen Kohlenwasserstoffe auf sehr einfache Weise erklären. Ihre verschiedenen, überdies in rationalen Verhältnissen zu einander stehenden Dampfdichten bewiesen ja, dass nach dem Avogadro'schen Satze die kleinsten Partikeln dieser Verbindungen verschiedene Grössen besitzen müssten. Dass aber Substanzen, welche in ihren kleinsten Einheiten doppelt, drei-, vier- oder noch mehrfach so viele Atome derselben Elemente enthalten, als eine andere, ihrer Natur nach von letzterer und von einander verschieden sein müssen und sich auch chemisch verschiedenartig verhalten können, liegt auf der Hand.

Isomere Verbindungen, deren abweichende Eigenschaften sich durch verschiedene Grösse ihrer zusammengesetzten Atome oder Molecüle erklären, nannte er polymere und behielt die Bezeichnung als isomere für jene weit zahlreicheren Fälle bei, für welche sich eine derartige Ursache nicht nachweisen liess.

Wie sich Berzelius eine etwaige zukünftige Lösung der hier noch bestehenden Räthsel dachte, geht aus einer Bemerkung hervor, mit welcher er den von anderer Seite gemachten Versuch abwies, die explosiven Eigenschaften der Knallsäure durch die Annahme zu erklären, ihre Salze beständen aus einer Verbindung von sauerstofffreien Metallcyanüren mit dem Salze einer besonders sauerstoffreichen, übrigens rein hypothetischen, sogenannten Uebercyansäure. Die Möglichkeit solcher Verhältnisse im Allgemeinen wohl zugebend, schloss er seinen kritischen Bericht mit folgenden Sätzen: „Auf den Grund der relativen Stellungsweise der Atome eine Erklärung zu wagen und die Art zu beschreiben, ist mehr Vermuthung, als man sich erlauben darf. Dass die Stellung der Atome verschieden sein müsse, setzt die isomere Natur dieser Verbindungen an und für sich voraus.“ — Also mit anderen Worten: Bei isomeren Körpern muss die Ursache ihrer Verschiedenheit durch verschiedenartige gegenseitige Stellung der nach Art und Zahl übereinstimmenden Elementar-Atome veranlasst sein; wie dies jedoch in den einzelnen Fällen geschieht, kann durch blosse Speculation unmöglich ermittelt werden. Ob es einmal auf Grund genau festgestellter Erfahrung geschehen wird, ist der zukünftigen Entwickelung der Wissenschaft vorbehalten.

Schon das Jahr 1835 brachte eine in dieser Richtung hochwichtige Entdeckung. Bei ihrer epochemachenden Untersuchung des Holzgeistes erkannten Dumas und Peligot die weitgehende Aehnlichkeit, welche dieser Stoff in seinen chemischen Eigenschaften trotz abweichender Zusammensetzung mit dem Weingeiste besitzt. Sie konnten ihn wie diesen durch Behandlung mit Säuren in ätherartige Verbindungen überführen und fanden in seinem Essigsäureester einen dem Ameisensäure-Aethylester isomeren Körper. Beide besassen dieselbe Dampfdichte, folglich auch dieselbe Moleculargrösse. Da nun beide durch Kochen mit Kalilauge wieder in jene Körper zerlegt werden können, aus denen sie gewonnen wurden, so müssen die aus den letzteren in sie übergegangenen Atomgruppen oder zusammengesetzten Radicale in gewissem Sinne in ihnen unverändert fortbestehen. Die Isomerie der beiden Ester war nun leicht verständlich, denn was das Radical des Holzgeistes, das Methyl, an Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen weniger besass als das Weingeistradical Aethyl, das wurde der gemeinschaftlichen Sauerstoffverbindung (dem Ester) durch das Essigsäureradical wieder zugebracht; denn letzteres ist um ebenso viele Atome an beiden Elementen reicher als dasjenige der Ameisensäure.

Berzelius begrüsste in seinem Jahresberichte diesen wichtigen Fund als „ein in der That höchst interessantes Beispiel einer metamerischen Modification, welches vielleicht mehr als ein anderes lehrt, wie entschieden die chemischen Eigenschaften eines zusammengesetzten Körpers auf der ungleichen relativen Ordnung beruhen, in welcher die einzelnen Atome vertheilt sind“.

Wie die Zahl der nachweisbar polymeren Substanzen, so wuchs mit der Zeit auch jene der metameren, d. h. solcher gleich zusammengesetzter Körper, in welchen nach Bildungs- und Zersetzungsweise mehrere verschiedene, aber sich zu gleichen Atomsummen ergänzende, zusammengesetze Radicale mit Sauerstoff oder einem Elemente von ähnlichen Bindungseigenschaften vereinigt sein müssen. Namentlich mit der Entdeckung der Homologie im Jahre 1842 durch Schiel und mit der Ausfüllung der anfangs noch sehr lückenreichen homologen Reihen während der nächstfolgenden Zeit vermehrten sich dieselben ins Ungeahnte. Zu den Estern, den gemeinschaftlichen Sauerstoffverbindungen von Alkohol- und Säureradicalen, traten alsbald die Oxyde der Alkoholradicale selbst, die Aether, und die entsprechenden Derivate der organischen Säuren, ihre Anhydride. Ihnen folgten analoge Verbindungen des Schwefels und vor Allem die zahllose Schaar der Alkoholradical-Aminbasen, deren erschöpfende Bearbeitung wir den klassischen und ungewöhnlich folgenreichen Untersuchungen A. W. Hofmann's verdanken.

Daneben aber existirten bereits nicht wenige isomere Verbindungen, deren Verschiedenartigkeit weder durch Polymerie noch durch Metamerie erklärt werden konnte. Gelang es, in ihnen zusammengesetzte Radicale im Sinne damaliger Anschauungen nachzuweisen, so zeigten auch diese wieder gleiche atomistische Zusammensetzung. In ihnen selbst musste daher die Ursache der Verschiedenheit ihrer Verbindungen liegen.

Die allmälige Auflösung der Theorie der zusammengesetzten Radicale brachte auch hier vom Jahre 1847 an wachsende Einsicht. Den Anstoss dazu gab eine aus Bunsen's Laboratorium in Marburg hervorgegangene Arbeit von Frankland und Kolbe, durch welche zugleich die glänzende Epoche des planmässigen, synthetischen Aufbaues der organischen Verbindungen eröffnet wurde, inmitten derer wir uns heute noch befinden.

Frankland und Kolbe fanden, dass die kurz vorher dargestellten Cyanverbindungen der Alkoholradicale beim Kochen mit Basen unter Entwickelung von Ammoniak in die Salze organischer Säuren übergehen, deren Kohlenstoffgehalt genau um jenen des Cyans grösser ist als derjenige des Alkohols, aus welchem das Cyanür dargestellt wurde. Zwei Jahre später gelang es Kolbe, diese Säuren durch den galvanischen Strom in jene selbigen Alkoholradicale und Kohlensäure zu spalten. Als später ihre Synthese durch directe Vereinigung von Kohlensäure mit Metallverbindungen der Alkoholradicale, ja theilweise auch aus den sogenannten Natriumalkoholaten und Kohlenoxyd bewerkstelligt wurde, erschienen die Säureradicale als Producte der Paarung eines Alkoholradicals mit dem Radical der Kohlensäure.

Diese Erkenntniss wurde für die Radicaltheorie selbst verhängnissvoll, denn ganz auf gleiche Weise wie die zusammengesetzten Radicale der Säuren wurden mit der Zeit auch diejenigen anderer organischer Verbindungen in mehrere einfache und schliesslich allereinfachst zusammengesetzte Atomgruppen aufgelöst.

Kolbe selbst trug zunächst das Meiste hierzu bei. In den Jahren von 1856 bis 1860 machte er in einer Reihe höchst gelehrter und geistvoller Abhandlungen den Versuch, alle organischen Verbindungen aus den einfachsten mineralischen Verbindungen des Kohlenstoffs — aus dem Kohlenoxyd und der Kohlensäure — dadurch abzuleiten, dass er in letzteren die einzelnen Sauerstoffatome theilweise oder vollständig durch andere Elemente oder zusammengesetzte Radicale ersetzt dachte. Diese Betrachtungsweise führte ihn dazu, nicht nur auf Grund eines bereits bedeutend angewachsenen Thatsachenmaterials bestimmte Vorstellungen über die Bildung complicirter organischer Radicale aus den einfacheren zu entwickeln, sondern auch die Existenz ganz eigenthümlicher, neuer isomerer Verbindungen, namentlich der secundären und tertiären Alkohole, vorauszusagen. Es währte nicht lange und diese Körper wurden auf Wegen, welche sich aus der Kolbe'schen Theorie ergaben, wirklich dargestellt. Damit aber hatte die Chemie die ersten isomeren Stoffe kennen gelernt, deren Verschiedenartigkeit sich in ganz bestimmter Weise auf verschiedene Constitution ihrer nach Art und Zahl der Elementaratome gleich zusammengesetzten Radicale erklären liess.

Die logische Consequenz seines eigenen Vorgehens hat Kolbe nie gezogen, sondern bis an sein Lebensende mit wachsendem Widerwillen abgewiesen. Für ihn behielten die zusammengesetzten Radicale immer einen ganz eigenartigen Werth und eine halb metaphysische Bedeutung auch dann noch, als längst erkannt war, dass ihre und ihrer Verbindungen Eigenschaften sich nach bestimmten und auffallend einfachen Gesetzen aus den Eigenschaften der in ihnen enthaltenen Elementaratome ableiten lassen.

Schon früher war diese grosse Aufgabe der chemischen Wissenschaft wohl geahnt, immer aber in der noch bestehenden Unzulänglichkeit der Mittel wieder vergessen worden. Erst die letzten fünfundzwanzig Jahre haben sich mit klarem Bewusstsein und überraschendem Erfolge ihrer Lösung unterzogen.

Es hat dazu einer ungeheuren Arbeit bedurft und der Weg war ein vielfach verschlungener und verworrener. Ihn auch nur in seinen Hauptabschnitten und bedeutungsvollsten Wendepunkten schildern zu wollen, verbieten selbstverständlich Zeit und Ort. Nur einige wenige der allerwichtigsten Momente verlangen in kurzen Zügen gestreift zu werden.

Die erste Bedingung, welche erfüllt sein musste, war die Feststellung der relativen Atomgewichte der Elemente.

Es ist einleuchtend, dass die empirische Erfahrung bei Bestimmung der quantitativen Zusammensetzungsverhältnisse chemischer Verbindungen zwar das Gesetz der multiplen Proportionen als wissenschaftliche Thatsache ergiebt, über die Atomgewichtsgrössen aber zunächst nichts aussagen kann. Wenn je zwei Elemente sich stets nur in einem einzigen Verhältnisse mit einander verbänden, so würden die denselben zu Grunde liegenden Gewichtsmengen ohne Zweifel die relativen Massengrössen der Elementaratome ausdrücken. Da aber dieser möglichst einfache Fall nur sehr selten stattfindet, so fragt es sich, welche von den nach verschiedenen Mengenverhältnissen zusammengesetzten Verbindungen aus gleichen Atomzahlen besteht, oder ob für irgend eine derselben ermittelt werden kann, nach welchen Anzahlen sie die Atome ihrer Grundstoffe enthält. Hierüber konnten zu Dalton's Zeit die chemischen Thatsachen nur Vermuthungen gestatten oder höchstens sehr unbestimmte Wahrscheinlichkeitsgründe ergeben.

Allerdings waren schon sehr bald einzelne Beziehungen zwischen messbaren physikalischen Eigenschaften und den wahrscheinlichen Atomgewichtsgrössen der Elemente bekannt geworden, welche zur Ermittelung der letzteren werthvolle Hülfsmittel abgeben konnten, wie z. B. die schon erwähnten einfachen Relationen zwischen den Volumengrössen der Gase und Dämpfe und den sich mit einander chemisch vereinigenden Mengen derselben, welche in dem Avogadro'schen Satze ihren Ausdruck erhielten.

Im Jahre 1819 fanden Dulong und Petit, dass die specifischen Wärmen vieler in festem Zustande auftretender Elemente den wahrscheinlichsten Atomgewichten derselben umgekehrt proportional, die Producte aus beiden Zahlen demnach nahezu gleich sind. Sie vermutheten in dieser Regel ein allgemein gültiges Naturgesetz und sahen als das Atomgewicht unter den möglichen Grössen jene an, welche diesem Gesetze Genüge leistete. Ein Jahr darauf endlich entdeckte Mitscherlich den Isomorphismus, d. h. die Eigenschaft atomistisch analog zusammengesetzter Verbindungen, nicht nur in gleicher Gestalt zu krystallisiren, sondern auch in wechselnden Mengen in ein und denselben homogen erscheinenden Krystall einzutreten. Danach musste in Fällen zweifelhaften Atomgewichtes eines Elementes aus dem Isomorphismus seiner Verbindungen mit denen eines anderen von bekannter Atomgrösse zunächst auf die Anzahl der in jenen Verbindungen enthaltenen Atome, und damit aus den Ergebnissen der chemischen Analyse auf das Atomgewicht selbst geschlossen werden können.

Berzelius zog bei seiner Riesenarbeit der Atomgewichtsbestimmungen aller damals bekannten chemischen Grundstoffe diese Hülfsmittel wohl in Betracht, ohne indessen zu ihrer gleichmässigen Anwendung gelangen zu können. Nicht nur fehlten in vielen Fällen die verbindenden Glieder, wie zwischen den Volumen- und Wärmegesetzen, sondern es ergaben sich zahlreiche, damals unausgleichbare Widersprüche. Namentlich der Avogadro'sche Satz büsste bald sein Ansehen ein, da mehrere Verbindungen dargestellt wurden, deren Dampfdichten nur die Hälfte, oder gar

ein Drittel und Viertel jener Werthe waren, die sie entsprechend dem kleinsten möglichen Atomgewichte hätten haben müssen. So verzweifelte man dann alsbald an der Ausführbarkeit empirischer Atomgewichts-Ermittelungen fast ganz und begnügte sich damit, durch Berzelius für die Elemente charakteristische Mengenwerthe erhalten zu haben, welche, gleichgültig, ob dieselben die Bedeutung von Atomgewichten vielleicht wenigstens theilweise besassen oder nicht, mit kaum übertreffbarer Genauigkeit der Berechnung und Formulirung aller chemischen Verbindungen nach dem Gesetze der multiplen Proportionen zu Grunde gelegt werden konnten.

Andere Chemiker dagegen hielten sich an die sogenannten Aequivalentgewichte, d. h. die in ihren Verbindungen mit gleichem Werthe auftretenden Mengen der Grundstoffe, welche man seit der Entdeckung der Substitutionsvorgänge durch Dumas (1833) und des Faraday'schen Gesetzes der Elektrolyse ermittelu gelernt hatte.

Dieser Zustaud, der ja vorläufig im Allgemeinen theoretisch erträglich gewesen wäre, hatte indessen in einer wichtigen, praktischen Frage, das ist die chemische Formelschreibung, so bedeutende Nachtheile, dass schon aus diesem Grunde die Versuche über ihn hinauszukommen, immer wieder erneuert werden mussten.

Bekanntlich bezeichnet die Chemie nach dem Vorschlage von Berzelius jedes Element durch ein möglichst einfaches Schriftsymbol, welches gleichzeitig die einfache Atomquantität bedeutet. Durch Zusammenstellung dieser Elementenzeichen in übereinkunftsgemässer Weise gelangt man dann zu kurzen Formeln für die chemischen Verbindungen, welche nicht nur die qualitative, sondern gleichzeitig auch die quantitative Zusammensetzung ausdrücken. Das kann in Jedem verständlicher Weise jedoch nur dann geschehen, wenn alle Chemiker unter dem Symbole die gleiche Quantität des Elementes verstehen. Ist eine Einigung in dieser Richtung nicht zu erzielen, so fällt nicht nur jeder Vortheil dieser Formelschreibung sofort dahin, sondern es kann dieselbe geradezu schwere Missverständnisse und eine bedenkliche Verwirrung zur Folge haben.

Trotz aller vorgeschlagenen Auskunftsmittel war noch im Jahre 1860 dieser Zustand ein so unleidlicher, dass der Versuch gemacht wurde, auf einem nach Karlsruhe einberufenen, internationalen Chemikercongresse zu einem Einverständnisse über die quantitative Bedeutung der Elementarsymbole zu gelangen. Der Erfolg war zunächst ein negativer, da die verschiedenen Anschauungen es selbstverständlich abwiesen, sich majorisiren zu lassen. Und doch hat der Meinungsaustausch auf diesem Congresse Frucht getragen, denn die Zeit war gekommen, in welcher das durch die chemische Forschung aufgehäufte Thatsachenmaterial genügte, um einen Wandel der Dinge aus eigener Kraft zu bewerkstelligen.

In erster Linie verdanken wir diesen Erfolg den Forschungen auf dem Gebiete der organischen oder Kohlenstoffverbindungen. Aus zunächst wenigen Elementen bestehend, die sich in den mannigfaltigsten Verhältnissen zu einer ungeheuren Anzahl einzelner wohl charakterisirter Körper mit einander vereinigen, eignen sie sich vor allen anderen für die Ableitung der Gesetzmässigkeiten, nach welchen der Zusammentritt der Grundstoffe erfolgt. Die überraschend zahlreichen Metamorphosen, welche man an ihnen durchführen lernte, die immer reichlicher fliessenden Mittel, aus einfacheren die complicirter zusammengesetzten Schritt für Schritt aufzubauen, ermöglichten die Bestimmung der relativen Grösse ihrer kleinsten in chemische Action tretenden, also für sich existirenden Partikelchen auf dem Wege rein chemischer quantitativer Untersuchungen; ja es zeigte sich, dass wohl keine einzige organische Verbindung jener Bestimmung, mag die Arbeit auch eine noch so langwierige und mühsame sein, unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen stellt.

Die Kenntniss einer grossen Zahl zuverlässiger, auf die gemeinsame Einheit des Wasserstoffatomgewichtes zurückgeführter Molecular gewichte eröffnete jetzt aber einen neuen Weg zur Ermittelung wirklich vergleichbarer Atomgewichte. Da nämlich in jedem Molecüle von jedem Elemente mindestens ein Atom, oder, wenn mehr, doch eine ganze Anzahl derselben vorhanden sein muss, so wird das Atomgewicht die kleinste relative Menge eines Elementes sein, welche sich in den Gewichten aller Molecüle seiner Verbindungen auffinden lässt, vorausgesetzt, dass alle grösseren ganzzahlige Vielfache derselben sind.

Auf Grund dieser Erwägung gelangte die Chemie zunächst zur Kenntniss der wahren Atomgewichte des Kohlenstoffs, Stickstoffs, Sauerstoffs und Schwefels und mit der Zeit auch fast aller übrigen Grundstoffe. Wesentlich erleichtert wurde die Arbeit durch die Beobachtung, dass die Dampfdichten aller organischen Körper von bekannter Molecular grösse letzterer genau proportional sind, dass also der Avogadro'sche Satz hier wenigstens seine volle Berechtigung besitzt. Einzelne beobachtete Ausnahmen erklärten sich bei näherer Untersuchung bald durch den Umstand, dass die betreffenden Verbindungen nicht unverändert, sondern nur unter Zersetzung in mehrere Molecüle in den Gaszustand übergehen. Auf die gleiche Ursache wurden thatsächlich dann auch jene früher erwähnten Fälle zurückgeführt, welche dazu gezwungen hatten, jenem Satze die Anerkennung als Gesetz zu versagen, so dass gerade die vermeintlichen Ausnahmen von der Regel sich in die kräftigsten Beweise für ihre Allgemeingültigkeit verwandelten. Es ist heute unzweifelhaft, dass gleiche Volume von Gasen und Dämpfen bei gleicher Temperatur und gleichem Drucke wirklich gleichviel kleinste Partikelchen oder Molecüle enthalten, und dass die Dampfdichten der chemischen Körper mit vollem Rechte zur Ermittelung der Molecular grössen und dadurch mittelbar auch der Atomgewichte der Elemente verwendbar sind.

Ein zweites hochwichtiges Ergebniss dieser Entwickelung war die Erkenntniss, dass die Elemente

im sogenannten freien Zustande meist Molecüle bilden, welche aus mehreren mit einander chemisch verbundenen, gleichartigen Atomen bestehen. Ja man fand, dass einige von ihnen zu verschieden grossen Molecülen zusammentreten, und so Körper von ganz verschiedenartigen Eigenschaften geben. Damit aber war den, den isomeren Verbindungen in vielen Beziehungen ähnelnden, allotropen Modificationen der räthselhafte Charakter genommen; sie waren als besondere Fälle der Polymerie erkannt.

Nach Feststellung der Gewichte der Elementaratome ergab sich endlich drittens noch eine andere hochwichtige Fundamentaleigenschaft derselben: Die Werthigkeit oder Valenz. Beim Vergleiche von Aequivalent- oder Atomgrössen zeigte sich, dass nur für wenige Elemente beide gleich sind. Meist ist das Atomgewicht ein Vielfaches, das Doppelte, Drei-, Vier- oder Mehrfache des Aequivalentgewichtes, und demgemäss besitzen solche mehrwerthigen Atome die Fähigkeit, sich mit zwei, drei, vier oder mehr anderen Atomen direct zu verbinden.

Auf diesem dreifachen Grunde hat sich seit einem Vierteljahrhundert die neue Lehre von der Constitution der Verbindungen, die sogenannte Structurchemie, entwickelt und sind in ihr schliesslich alle früheren, oft in schneller Folge sich ablösenden und zeitweise in bitterem Kampfe mit einander liegenden Theorien als in der allumfassenden, höheren Einheit aufgegangen.

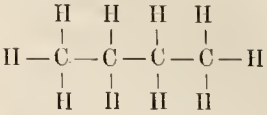
Die Structur einer chemischen Verbindung ermitteln, heisst ihre Constitution bis auf die das Molecül zusammensetzenden Elementaratome zurückführen, die Reihenfolge feststellen, nach welcher diese gemäss ihren Fundamentalwerthen mit einander verbunden, oder wie man bildlich zu sagen pflegt, verkettet sind.

Diese Aufgabe ist heute keineswegs schon abgeschlossen, aber doch für eine ausserordentlich grosse Zahl von namentlich organischen Verbindungen mit annähernder oder vollständiger Sicherheit gelöst. Alljährlich erringt die Forschung in dieser Richtung neue und oft höchst überraschende Erfolge, indem sie die experimentellen Mittel der Untersuchung: die Methoden systematischen, synthetischen Aufbaues und analytischen Abbaues der Molecüle in neuen Combinationen benutzt, oder auch ganz neue Methoden erfindet.

Durch die Feststellung der Structur ist die Ursache der Verschiedenheit zahlreicher isomerer Verbindungen aufgeklärt worden, ja man hat dieselben auf Grund des Gesetzes der Atomverkettung auf künstlichem Wege so sehr vermehrt, dass heutigen Tages die Zahl solcher Kohlenstoffverbindungen, welche Isomere von wohlbekannter Structur besitzen, bedeutend grösser ist als derjenigen, denen die Isomeren fehlen.

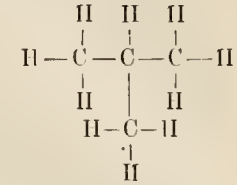
Anstatt die hier maassgebenden Verhältnisse weiter durch allgemeine Erörterungen zu erklären, gestatten Sie mir, dieselben durch einige Beispiele zu illustriren.

Wir kennen zwei verschiedene, aus 4 Atomen Kohlenstoff und 10 Atomen Wasserstoff in einem Molecüle bestehenden Verbindungen, die sogenannten „Butane", für welche sich die Structurformeln



Normales Butan

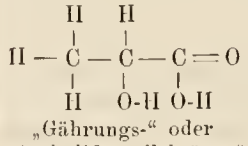
und



Isobutan

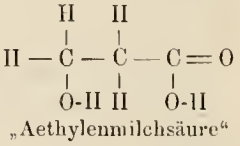
unzweifelhaft ergeben haben. Wir sehen denselben sofort an, dass die aus vier vierwerthigen Kohlenstoffatomen bestehenden sogenannten Kerne durch Verbindung nach verschiedener Reihenfolge zu Stande kommen und sich die Wasserstoffatome in Folge dessen in verschiedener Ordnung mit jenen Werthigkeiten der Kohlenstoffatome vereinigen, welche nicht durch die Bildung der Kerne selbst beschäftigt sind.

In anderen Fällen können die Kohlenstoffkerne in ganz gleichartiger Weise zu Stande kommen, der Unterschied aber durch die verschiedene Anordnung zweier oder mehrerer Arten von Elementaratomen an denselben bedingt werden, wie z. B. in zweien der bekannten drei isomeren Milchsäuremodificationen $C_2 H_6 O_3$:



„Gährungs-" oder „Aethylidenmilchsäure"

und



„Aethylenmilchsäure"

Mit dem Nachweise derartiger Abweichungen in der Structur ist für den Chemiker ohne Weiteres die Ursache der Verschiedenheit der Eigenschaften bei gleicher Zusammensetzungsformel in ganz bestimmter Weise ausgedrückt.

Dass nicht alle Isomerien im engeren Sinne sich durch Structurverschiedenheit erklären lassen, hat sicher seinen Grund darin, dass die Structur derartiger Körper häufig überhaupt noch nicht ermittelt ist. Es giebt indessen nicht wenige Fälle, in welchen mit grösster Wahrscheinlichkeit, ja theilweise mit Sicherheit, die Reihenfolge in der gegenseitigen Bindung der Elementaratome ganz dieselbe ist, und deren Molecüle doch gewisse Verschiedenheiten in ihren Eigenschaften deutlich erkennen lassen. Diese Abweichungen sind zum Theil in chemischer Hinsicht sehr geringe und äusseru sich dann vorzugsweise in dem Einflusse solcher Körper auf die Schwingungsebene eines ihre Lösungen passirenden polarisirten Lichtstrahles.

Zum ersten Male gelang es 1873, an der optisch activen Milchsäure der Fleischflüssigkeit ihre vollständige Structuridentität mit einer der beiden anderen Modificationen, und zwar mit der Gährungsmilchsäure, nachzuweisen. Es musste demnach nach einem neuen Grunde für die zweifellose Ungleichartigkeit beider Verbindungen gesucht werden, und dieser ergab sich am einfachsten in folgender Erwägung.

Sicherlich sind die aus einer grösseren Atomenanzahl bestehenden Molecüle räumliche Gebilde. Ueber die stereometrische Anordnung ihrer Atome jedoch sagt die Structur nichts aus, jene kann auch bei Gleichheit der letzteren eine verschiedene sein. Wenn nun von den nach gleicher Reihenfolge verketteten Atomen das eine Mal die einen, das andere Mal andere sich räumlich näher rücken oder von einander entfernen, so wird die geometrische Gestalt structuridentischer Molecüle eine verschiedene werden, und damit Aenderungen in den Elasticitätsverhältnissen des Aethers zur Folge haben können, welche Verschiedenheiten im optischen Verhalten bedingen. Wie und nach welchen Gesetzen dies geschieht, war noch zu ermitteln, aber augenscheinlich zwangen die chemischen Thatsachen schon jetzt an den Versuch zu denken, die Verschiedenheit isomerer Molecüle von gleicher Structur auf verschiedene Lagerung ihrer Atome im Raume zurückzuführen.

Ueberraschend schnell, bereits im Jahre 1875, wurde für das Räthsel der optisch differenten, structuridentischen Isomeren eine solche Lösung durch Le Bel und van 't Hoff gefunden. In allen derartigen Körpern nämlich, wie gerade auch in der Aethylidenmilchsäure, sind Kohlenstoffatome vorhanden, welche mit vier ungleichen Elementen oder Atomgruppen verbunden sind. Als einfachste mathematische Möglichkeit der Anlagerung von vier Atomen an das Kohlenstoffatom ergiebt sich diejenige nach den Richtungen der Ecken des Tetraëders von seinem Mittelpunkte aus. Diese vier Richtungen sind an sich geometrisch gleichwerthig, und demgemäss zeigt sich vollkommene Uebereinstimmung in dem Charakter der Bindung vier gleichartiger Elementaratome, z. B. derjenigen des Wasserstoffs, an ein Kohlenstoffatom. Auch wenn vier Atome von zweierlei, ja von dreierlei Art mit einem Kohlenstoffatome vereinigt sind, giebt es nur je eine einzige Form räumlicher Gruppirung; dagegen existiren zwei verschiedene Lagerungsfolgen, sobald alle vier verschiedener Art sind. Die diesen beiden Gruppirungsmöglichkeiten entsprechenden Körper können nicht zur Deckung mit einander gebracht werden, vielmehr ist jeder von ihnen das Spiegelbild des anderen.

An den vorliegenden Modellen können Sie sich, hochverehrte Anwesende, von diesen Verhältnissen leicht eine Vorstellung bilden.

Anfangs wurde diese in ihrer Einfachheit logisch nicht anfechtbare Idee kaum beachtet; sie hat sich indessen allmälig wohl allgemeine Anerkennung durch den Nachweis erworben, dass alle optisch activen organischen Verbindungen mindestens ein solches asymmetrisches Kohlenstoffatom enthalten, und dass bei der thatsächlich ausführbaren Ersetzung des einen der vier verschiedenen, an dasselbe Kohlenstoffatom gebundenen Atome oder Atomcomplexe durch ein zweites der drei übrigen sofort mit der geometrischen Asymmetrie nicht nur die optische Activität verloren geht, sondern alle Unterschiede überhaupt verschwinden und aus derartigen isomeren Verbindungen sofort identische Producte erhalten werden.

Die zur Theorie vom asymmetrischen Kohlenstoffatome führenden mathematischen Betrachtungen liessen indessen noch eine andere Möglichkeit der Entstehung structuridentischer, aber aus geometrischen Gründen nur isomerer Substanzen voraussehen, und zwar für den allgemeinen Fall, dass zwei Kohlenstoffatome sich unter Aufwand von je zweien ihrer vier Werthigkeiten mit einander vereinigen. Wir kennen eine grosse Anzahl solcher Verbindungen und bezeichnen sie als „ungesättigte", weil ihre Kohlenstoffkerne gerade in Folge dieser Verkettungsweise nicht die grösstmögliche Anzahl anderer Elementaratome an sich fesseln. Bietet man ihnen solche jedoch unter geeigneten Umständen, wie z. B. Wasserstoffatome im Status nascens, oder Halogene und deren Wasserstoffsäuren, so gehen sie meist ohne Schwierigkeit, unter Lösung der mehrwerthigen Bindung der Kohlenstoffatome bis auf die einwerthige, in gesättigte Körper über.

Während im letzteren Falle die beiden, mit nur einer einzigen Werthigkeit, d. h. in nur einer Richtung mit einander vereinigten Systeme unabhängig von einander, demnach auch in entgegengesetzten Richtungen um ihre gemeinschaftliche Axe drehbar sein müssen, so ist bei allen ungesättigten Verbindungen, in welchen zwei Kohlenstoffatome unter Aufwand je zweier oder je dreier ihrer vier Valenzen an einander gefesselt sind, eine solche Drehbarkeit ausgeschlossen, die Systeme sind gegenseitig fixirt.

Erfolgt die Bindung zweier Kohlenstoffatome mit je zwei Valenzen, so wird jedes von ihnen mit noch zwei weiteren einfachen und zusammengesetzten Radicalen vereinigt sein müssen. Für den Fall aber, dass diese vier Radicale mindestens paarweise verschiedene sind, ergeben sich zweierlei räumlich verschiedene Anordnungen, also die Möglichkeit der Bildung zweier Isomerer von gleicher Structur.

An isomeren organischen Verbindungen, deren abweichende Eigenschaften sich vielleicht durch derartige Verhältnisse erklären lassen, fehlte es bisher durchaus nicht, doch war noch keinerlei Beweis für ihren abweichenden geometrischen Bau erbracht worden, und noch immer gehörte eine Verschiedenheit ihrer Structur, d. h. der Reihenfolge in der gegenseitigen Bindung ihrer Elementaratome, keineswegs zu den unmöglichen Dingen. Es wurden auch mehrfach ernste Versuche gemacht, Structurverschiedenheiten auf experimentellem Wege hier nachzuweisen, immer jedoch ohne Erfolg; ja die bei diesen Gelegenheiten gewonnenen Erfahrungen schienen eher geeignet, das herrschende Dunkel zu vermehren, als es zu lichten.

Und doch ist dem nicht so, denn es giebt gerade dieses grosse, anscheinend so räthselvolle Thatsachenmaterial alle Mittel an die Hand, für jene Verbindungen nicht nur im Allgemeinen den Beweis geometrisch verschiedener Atomgruppirung zu führen,

sondern auch in den Einzelfällen die Feststellung der räumlichen Atomlagerung auf experimentellem Wege zu erreichen.

Ich hatte die Absicht, bei Gelegenheit der vorjährigen Naturforscher-Versammlung in Berlin meine Fachgenossen mit einer Theorie bekannt zu machen, von welcher ich überzeugt bin, dass sie dieses Ziel erreicht und klares Verständniss in die bisher noch dunkel gebliebenen Isomerieverhältnisse und die ganz unverständlichen chemischen Metamorphosen der in Frage kommenden Verbindungen bringt. Leider verhinderte mich ernstes Unwohlsein damals an der Ausführung dieses Wunsches.

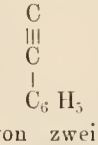
Im Verlaufe des letzten Jahres legte ich die Grundzüge meiner Anschauungen der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften vor, in deren Abhandlungen dieselben vor einigen Monaten auch den weiteren Kreisen der Chemiker mit ausführlicher Begründung durch die bisher bekannt gewordenen einschlägigen Thatsachen mitgetheilt wurden (vgl. Rdsch. II, 253).

Diese Theorie ist so einfach, dass ich es wohl unternehmen darf, ihre wesentlichsten Gesichtspunkte auch vor einer Versammlung nicht speciell chemischer Fachgenossen, wohl aber allgemein naturwissenschaftlich Gebildeter mit einigen Worten zu entwickeln.

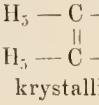
Geometrisch isomere, aber structuridentische, ungesättigte organische Verbindungen können in zweierlei Weise entstehen: einmal indem gesättigten Molecülen zwei Elementaratome oder zusammengesetzte Radicale, welche an verschiedenen, aber benachbarten Kohlenstoffatomen gelagert waren, entzogen werden, oder indem man zu Molecülen, welche zwei dreiwerthig mit einander verkettete Kohlenstoffatome enthalten, zwei Elementaratome addirt.

Im letzteren Falle müssen die an die beiden Kohlenstoffatome schon vorher gebundenen Radicale auf die gleiche Seite der gemeinschaftlichen Axe beider nun nur noch zweiwerthig mit einander vereinigter Kohlenstoffatome zu liegen kommen, und die hinzugetretenen Radicale die correspondirenden Stellen auf der anderen Seite der Axe einnehmen.

So wird z. B. der Kohlenwasserstoff Tolan:



durch Hinzutreten von zwei Chloratomen in ein Tolandichlorür von der Gestalt

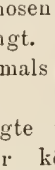


übergehen. Dasselbe krystallisirt in Tafeln, welche bei 143° schmelzen und sich in Alkohol schwer lösen.

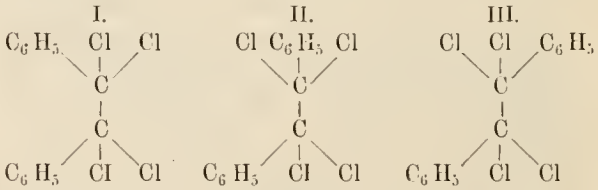
Gehen dagegen ungesättigte Verbindungen aus gesättigten hervor, so wird die Configuration der ersteren von jener der letzteren abhängig sein und wird sich bestimmen lassen, sobald die räumlichen Atomanordnungen in den gesättigten Molecülen, oder die Gesetze bekannt sind, nach welchen die Configurationen sich ändern.

Anstatt diese Verhältnisse im Allgemeinen auseinander zu setzen, lassen Sie mich, hochverehrte Anwesende, dieselben an einem einfachen Beispiele demonstriren.

Wir kennen eine Verbindung des Tolans mit vier Atomen Chlor, welches nach der Structurformel



zusammengesetzt ist. Es enthält zwei einwerthig mit einander verbundene Kohlenstoffatome, welche weiter je mit zwei Chloratomen und einem Phenylradical (C_6H_5) vereinigt sind. Da sie beide nicht asymmetrisch sind, so kann die räumliche Vertheilungsweise der an jedes gebundenen vier Radicale nach dem früher Gesagten nur eine einzige sein. Dagegen ergeben sich für die räumlichen Beziehungen der Radicale des einen Systemes gegen diejenigen des anderen drei Hauptlagen, welche durch Drehung in einander überzugehen vermögen. Von diesen



würde die Configuration I. direct aus der Anlagerung von vier Chloratomen an das Tolan entstehen; II. und III. sind von ihr verschieden, aber unter einander identisch, weil in ihnen jede Phenylgruppe mit je einem Chloratom räumlich correspondirt.

Diese drei Hauptlagen sollten an sich in einer grossen Masse von Tolantetrachlorürmolecülen in gleichen Beträgen vorhanden sein, da sicherlich die durch die Wärmebewegung erfolgenden Stösse Drehungen der Systeme gegen einander bewirken werden. Das gleich zu erwähnende chemische Verhalten der Verbindung widerspricht indessen dieser gleichen Mengenvertheilung. In den gesättigten Molecülen zeigen sich vielmehr stets die Wirkungen besonderer richtender Kräfte, welche gewisse Configurationen gegenüber den anderen zu den bevorzugteren machen. Diese Kräfte aber, und das ist der wesentlichste Punkt der neuen Theorie, sind die gewöhnlichen Affinitätsenergien. Dass die letzteren ebenso gut zwischen den einem einzigen Molecüle angehörenden, aber nicht direct mit einander verbundenen Elementaratomen wirksam sind, wie zwischen solchen, die sich in verschiedenen Molecülen befinden, ist eine aus zahlreichen anderen chemischen Thatsachen mit Nothwendigkeit sich ergebende Annahme.

Von den je drei möglichen Configurationen eines durch einwerthige Kohlenstoffbindung zu Stande

kommenden Doppelsystemes müssen demnach diejenigen die bevorzugteren sein, in welchen die mit den stärkeren Affinitäten zu einander ausgerüsteten Atome oder zusammengesetzten Radicale sich räumlich am nächsten treten, d. h. correspondirende Stellungen einnehmen.

In einem Aggregate gleichartiger Molecüle wird die im entwickelten Sinne bevorzugteste Configuration die einzige vorhandene sein, wenn die zu Drehungen führenden Wärmestösse nicht energisch genug sind, um die richtenden Affinitätswirkungen zu überwinden. Bei steigender Mitteltemperatur des Aggregates gewinnen jene Stösse an Energie. Sie werden, je höher die Mitteltemperatur ist, eine desto grössere Anzahl von Molecülen in jene Drehung versetzen und dadurch die Zahl solcher Molecüle, deren Configuration an sich weniger begünstigt ist, steigern. Da aber durch Wärmestösse auch die weniger begünstigten wieder zu den begünstigteren Configurationen werden müssen und die begünstigenden Ursachen auch bei höherer Mitteltemperatur weiter wirken, so kann die Zahl der Molecüle von wenigst begünstigter Configuration nie den Betrag von einem Drittel der ganzen Masse erreichen, wogegen diejenigen der meist begünstigten Anordnung in jedem Augenblicke mehr als ein Drittel der ganzen Masse ausmachen müssen.

Unter allen Umständen müssen daher im Tolantetrachlorür viel mehr Molecüle, welche den Raumbildern II. und III. entsprechen, vorhanden sein, als solche von der Configuration I., denn sicherlich ist die Summe der Affinitäten von $C_6H_5:Cl + C_6H_5:Cl + Cl:Cl$ grösser als $C_6H_5:C_6H_5 + Cl:Cl + Cl:Cl$. Dem entspricht nun vollkommen die Thatsache, dass bei der Abspaltung von zwei Chloratomen durch Zinkstaub aus dem Tolantetrachlorür nur sehr wenig des aus Configuration I. hervorgehenden Tolandichlorürs vom Schmelzpunkte 143° entsteht, sondern weitaus die Hauptmenge in ein zweites, structuridentisches, aber geometrisch anders gebautes, isomeres Tolandichlorür übergeht, welches schon bei 63° schmilzt, in Nadeln krystallisirt und sich in Alkohol leicht löst. Dieses letztere aber, aus den begünstigteren Configurationen II. und III. hervorgehend, wird die beiden Phenylgruppen und die beiden Chloratome nicht je auf den gleichen, sondern auf verschiedenen Seiten der Axen enthalten müssen:

$$\begin{array}{c} C_6H_5—C—Cl \\ \| \\ Cl—C—C_6H_5. \end{array}$$

In der That wurde bei Zersetzung des Tolantetrachlorürs durch Zink höchstens 1 Theil des bei 143° schmelzenden, auf 5 Theile des bei 63° schmelzenden Tolandichlorürs erhalten.

In ganz der gleichen Weise erklären sich alle analogen Vorgänge der Entstehung geometrisch-isomerer, ungesättigter organischer Verbindungen, und führt die Betrachtung der obwaltenden räumlichen Lagerungsverhältnisse zu einem Entscheide darüber, welche der möglichen geometrisch-differenten Formeln der einen, welche der anderen Isomeren zukommt. Seit es mir gelungen ist, durch das Experiment die meines Wissens bis jetzt einzige der Theorie anscheinend direct widersprechende Beobachtung als eine ungenaue nachzuweisen und die thatsächlich stattfindenden Vorgänge als ihr vollkommen entsprechende zu erkennen, habe ich die feste Ueberzeugung, dass sie den Werth einer der best begründeten chemischen Theorien besitzt.

Vor dem Forum der chemischen Fachgenossen werde ich diesen Beweis in seinen Einzelheiten zu führen und im Weiteren zu zeigen haben, wie diese Theorie nicht nur die letzten bis vor Kurzem bestehenden Räthsel der Isomerie in einfachster Weise thatsächlich beseitigt, sondern wie sie auch in andere Gebiete der chemischen Vorgänge Licht bringt, wie sie zu neuen Problemen führt und gleichzeitig die Mittel an die Hand giebt, denselben auf dem Wege des Experimentes beizukommen.

Meine heutige Aufgabe wird erfüllt sein, wenn es mir einigermaassen gelungen ist, dem Interesse der Nichtchemiker in dieser hochansehnlichen Versammlung die grossen Fragen der chemischen Isomerie in den Hauptabschnitten der historischen Entwickelung ihrer Erkenntniss nahe zu bringen, und in dem Nachweise, dass dieselben nur vom Boden der atomistischen Naturanschauung aus beantwortet werden konnten, ein starkes Zeugniss für die Existenz der Atome abzulegen.

H. E. J. G. du Bois: Magnetische Circularpolarisation in Kobalt und Nickel. (Annalen der Physik, 1887. N. F. Bd. XXXI, S. 941.)

Vor 10 Jahren entdeckte der englische Physiker Kerr, dass polarisirte Lichtstrahlen, welche von einem Magnetpol reflectirt werden, eine Drehung ihrer Polarisationsebene erfahren. Eine befriedigende Erklärung dieser Erscheinung wurde im Jahre 1884 durch A. Kundt (Annalen der Physik, Bd. XXIII und XXVII) gegeben. Derselbe wies nach, dass das Eisen in hohem Maasse die Eigenschaft besitzt, unter dem Einfluss magnetischer Kräfte die Polarisationsebene des durch dasselbe hindurchgehenden Lichtes zu drehen, dass daher die von Kerr entdeckte Erscheinung vollständig dadurch erklärt wird, dass das Licht bei der Reflexion bis zu einer gewissen Tiefe in das reflectirende Medium eindringt und hier den eben erwähnten Einfluss der magnetischen Drehung erfährt (vgl. Rdsch. I, 28). Während der Nachweis der Drehung der Polarisationsebene in einem Magnetfelde bei durchsichtigen Körpern leicht ist, bedurfte es hierzu für das undurchsichtige Eisen besonderer experimenteller Kunstgriffe. Das Eisen wurde galvanoplastisch auf einer Glasplatte niedergeschlagen, nachdem dieselbe durch eine dünne, in dieselbe eingebrannte Platinschicht leitend gemacht worden war. Selbstverständlich durfte die Eisenschicht nur so dünn genommen werden, dass das ganze System noch durchsichtig war.

Ausser dem Eisen wurden noch Niederschläge von Kobalt und Nickel untersucht. Auch hier zeigten die dünnen Schichten in einem starken Magnetfelde ein bedeutendes Drehungsvermögen der Polarisationsebene des Lichtes.

Die Grösse der Drehung ist der Dicke der Eisenschicht proportional und wächst mit der Intensität der magnetisirenden Kräfte, zuerst etwas schneller als diese, um sich dann einem maximalen Grenzwerth zu nähern.

Die weitere Erforschung dieser Gesetze der Drehung, besonders bei Nickel und Kobalt, hat der Verfasser der vorliegenden Untersuchung übernommen.

Derselbe giebt zunächst eine kurze Uebersicht über die bisherigen Untersuchungen der Induction vom Magnetismus im Eisen. Magnetische Kräfte, welche von aussen auf eine Eisenmasse wirken, magnetisiren dieselbe derart, dass die magnetischen Momente der Volumeneinheit („die Magnetisirung") zunächst schneller wachsen als die Kräfte. Von einer bestimmten Kraft an — man bezeichnet dies gewöhnlich als Beginn der magnetischen Sättigung — tritt das entgegengesetzte Verhalten ein. Die magnetischen Momente nähern sich dann einem Grenzzustande, welchem sie bei starken Kräften sehr nahe kommen. Ein ähnliches Verhalten zeigen Kobalt und Nickel.

Auf Grund der hierüber an Ringen dieser Metalle von Rowland angestellten Versuche konnte der Verfasser das magnetische Verhalten dünner Schichten in einem homogenen Kraftfelde berechnen und Formeln für die Magnetisirung als Function der magnetisirenden Kraft aufstellen. Als nun solche Schichten in der oben beschriebenen Weise galvanoplastisch hergestellt worden waren und in einem Magnetfelde ihr optisches Drehungsvermögen gemessen wurde, ergaben sich die folgenden Resultate. Zunächst nähert sich die Drehung auch bei Nickel und Kobalt mit wachsender Kraft einem Maximalwerth. „Diese Maximaldrehung ist der Dicke der Metallschicht proportional."

Vergleicht man ferner die Ausdrücke für die Magnetisirung als Function der magnetisirenden Kraft mit den beobachteten Drehungen, so ergiebt sich eine weitere Proportionalität beider Grössen. Auch die älteren Versuche von Kundt für Eisen fügen sich diesen Gesetzen.

Zum Schluss hebt der Verfasser noch hervor, dass aus der Proportionalität von Magnetisirung und Drehung noch nicht unzweideutig zu schliessen ist, dass erstere die Ursache der letzteren ist. A. O.

A. Kowalevsky: Beiträge zur Kenntniss der nachembryonalen Entwickelung der Musciden. I. (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 1887, Bd. XLV, S. 542.)

Einer der merkwürdigsten Vorgänge in der an Räthseln so reichen Entwickelungsgeschichte der Tracheaten bilden die als Histolyse bekannten, vor etwa 25 Jahren von Weismann bei den Dipteren entdeckten Vorgänge. Wir wissen, dass in der Puppe fast alle Larvenorgane einem vollständigen Zerfall unterliegen und dass die neu entstehenden Organe der Imago mit ihnen genetisch nichts gemein haben; aber über die ferneren Verhältnisse dieses merkwürdigen Zerstörungs- und Wiederaufbauprocesses herrschte bis in die letzte Zeit noch grosses Dunkel, wenn auch in einzelnen Punkten, wie in der irrthümlich angenommenen freien Zellbildung oder der Entdeckung der Imaginalscheiben als Ausgangspunkt der neuen Organe Weismann's Erfahrungen von Nachuntersuchern theils schon berichtigt, theils bereichert worden waren. Die neueste Abhandlung, mit welcher uns Herr Kowalevsky, jener Klassiker unter den Embryologen, beschenkt hat, füllt diese Lücke in der glücklichsten und vollständigsten Weise aus.

Herr Kowalevsky weist nach, dass die Hauptrolle bei dem Zerfall der Larvenorgane den weissen Blutkörperchen zukommt, welche die zu zerstörenden Gewebe, zunächst die Muskeln, dann den Darmcanal wie selbstständige, parasitische Organismen angreifen und in verhältnissmässig kurzer Zeit — die Muskulatur des ersten Segmentes schon in den ersten sieben bis acht Stunden des Puppenlebens — sich einverleiben. Sie spielen also ganz dieselbe Rolle, wie sie für die deshalb auch Phagocyten („Fresszellen") genannten weissen Blutkörperchen bei der Resorption der Gewebe des atrophirenden Froschlarvenschwanzes von Metschnikoff und Barfurth nachgewiesen worden ist. Diese überraschende Gleichheit von Resorptionsvorgängen bis in die feinsten, histologischen Details bei zwei einander so fern stehenden Thierklassen macht wahrscheinlich, dass die Resorption mit Hülfe von Phagocyten ein im Thierreich vielleicht weit verbreiteter Vorgang sein wird, wie er auch, teleologisch gesprochen, das denkbar zweckmässigste Mittel zur Zerstörung von Organen ohne Stoffverlust für den Gesammtorganismus darstellt.

Herr Kowalevsky nimmt an, dass die Ernährung der Gewebe geschwächt sein muss, bevor sie für Phagocyten angreifbar werden, was bei Geweben, die zur Resorption bestimmt sind, in der Regel auch der Fall sein wird. Das Sarcolemm der quergestreiften Muskeln scheint ihrem Eindringen gar kein Hinderniss in den Weg zu legen. Die Phagocyten erscheinen hier bald mitten in den Muskelbündeln, welche unter ihrer zerstörenden Thätigkeit alsbald in einzelne Stücke aus einander brechen.

Die Kerne werden in toto von ihnen aufgenommen und sind noch lange durch Färbung etc. in ihnen nachzuweisen. Bei der Zerstörung der sehr grosszelligen Speicheldrüsen der Larve legen sich die Phagocyten zunächst an die Kerne an und saugen den gesammten Inhalt derselben ungefähr in der Weise aus, wie eine Vampyrella das Chlorophyllband einer Spirogyra. Als Endresultat dieser destructiven Thätigkeit finden sich die Speicheldrüsen durch Stränge vollgefressener Phagocyten ersetzt, die aber bald aus einander fallen und sich im ganzen Körper zerstreuen. Auf ähnliche Weise geht die Zerstörung der Larvenhypodermis vor sich.

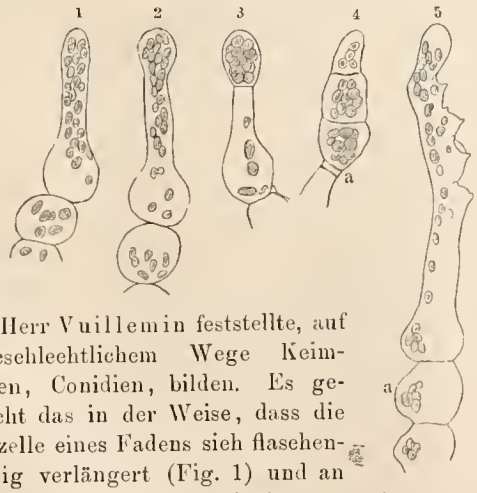
Hand in Hand mit der Zerstörung der alten geht das Wachsthum der neuen Organe, so dass z. B. beim Darmcanal das eine das andere unmittelbar ablöst. Diese Neubildung geschieht von den sogenannten Imaginalscheiben aus, theils ring- (Enddarm, Speicheldrüsen), theils scheibenförmiger (Mitteldarm, Hypodermis) Zellanhäufungen, an deren Bildung alle drei Keimblätter betheiligt und die schon in der eben ausgeschlüpften Larve vorhanden sind, zunächst indessen wenig wachsen. Jetzt aber beginnt eine desto lebhaftere Wucherung, wodurch die ringförmigen Anlagen sich schnell zu Röhren ausziehen, die scheibenförmigen zu flächenhaften Zellausbreitungen mit einander verschmelzen, die dann durch localisirtes Wachsthum die neuen Organe bilden. Ein näheres Eingehen auf diese complicirten Vorgänge ist aber ohne Abbildungen und bei der hier gebotenen Kürze nicht wohl thunlich.

J. Br.

P. Vuillemin: Der leuchtende Apparat von Schistostega osmundaeea. (Journ. de l'Anat. et de la Physiol., 1887, p. 18.)

Man bemerkt zuweilen in den Spalten von Sand- oder Schiefergesteinen, in dem durch Verwitterung derselben entstandenen Sande, oder in den Ritzen zwischen den Steinen alter Mauern leuchtende Streifen, welche ein goldgrünes Licht aussenden. Dasselbe geht von einem Moose, der Schistostega osmundacea, aus, welches auf einem niedrigen Entwickelungszustande stehen geblieben ist. Das Moos erzeugt aber das Licht nicht selbst, sondern reflectirt es nur.

Der Vorkeim (das Protonema) bildet kriechende, häufig gegabelte Fäden, welche mit Scheidewänden versehen und arm an Chlorophyll sind. Unter den erwähnten Lebensbedingungen nun entsteht keine Moospflanze aus dem Protonema. Statt dessen senden die Fäden des letzteren durch seitliche oder seltener terminale Sprossung kleine Gebüsche von aufrechten, reichlich verzweigten Zellfäden aus, welche,



wie Herr Vuillemin feststellte, auf ungeschlechtlichem Wege Keimsporen, Conidien, bilden. Es geschieht das in der Weise, dass die Endzelle eines Fadens sich flaschenförmig verlängert (Fig. 1) und an der Spitze kugelig anschwillt, wobei das Chlorophyll sich in der Anschwellung ansammelt (Fig. 2), die sich alsdann durch eine Scheidewand von dem übrigen Theil der Zelle abgrenzt (Fig. 3). Ehe die Spore abfällt, erleidet sie noch eine ein- oder zweimalige Theilung (Fig. 4). Die Abschnürung der Spore wird vorbereitet durch die Bildung einer neuen Scheidewand unmittelbar über der ersten (Fig. 4 bei a). Es entsteht so eine scheibenförmige Trennungszelle, welche alsbald in ihrem Aequator durchreisst. An der abgeschnittenen Spore sowohl wie an ihrem Träger bleibt daher ein Theil der Wandung der durchrissenen Trennungszelle in Gestalt einer ringförmigen Hervorragung bestehen. Unterhalb der Stelle, wo die Spore ansass, sendet der Träger eine Verlängerung aus, welche wiederum an ihrem Ende eine Spore bildet. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, als das Protoplasma des Trägers noch nicht erschöpft ist (Fig. 5).

Nachdem die meist dreizellige Spore abgefallen ist, wächst ihre Endzelle in der Regel zu einem neuen Protonema aus, während die anderen Zellen seitlich zu je einem Conidiophor auswachsen, welches in der oben angegebenen Weise Sporen zweiter Ordnung, Sporidien, abschnürt.

Nicht minder merkwürdig wie diese Fortpflanzungsweise, der sich kein ähnlicher Vorgang bei den Moosen an die Seite stellen lässt und welche den betreffenden Entwickelungszustand der Schistostega den Thallophyten nähert, ist die das Leuchten bedingende Beschaffenheit der Zellfäden, welche die Sporen abschnüren. Diese Zellfäden bestehen nämlich aus kugeligen Zellen und erscheinen durch ihre häufige Verzweigung kaktusähnlich. Die Zellen sind aber nicht rein sphärisch, wie man gewöhnlich glaubt, sondern ihre Vorder- und Hinterwand sind verschieden gekrümmt. Die dem Licht zugekehrte Seite ist flacher, die Rückseite springt dagegen etwas vor (Fig. 5 bei a). Diese hintere Protuberanz ist mit körnigem Protoplasma erfüllt, welches sich von dort aus als eine äusserst dünne Schicht über die ganze Innenwand der Zelle verbreitet. Der übrige Theil der Zelle ist erfüllt von einer hyalinen Materie, in welcher man selbst bei starker Vergrösserung kein einziges geformtes Partikelchen erkennt. Dieser durchsichtige Theil der Zelle bildet eine richtige biconvexe Linse, welche dem im hintern Theil angehäuften, körnigen Protoplasma vorgelagert und von einer körnigen Haut umgeben ist, deren Dünne den Durchtritt des Lichtes nicht hindert.

Die Chlorophyllkörner sind in der hinteren Plasmamasse angehäuft (s. Fig. 5). Sie sind abgeplattet und bilden eine zusammenhängende Farbstoffschicht, auf welche die vordere Linse die Lichtstrahlen concentrirt, gleichsam wie auf den Metallbelag eines Spiegels, welcher einen Theil davon wieder zurückwirft. Ein anderer Theil wird verschluckt, und der Organismus ist so im Stande, die zu ihm dringenden, spärlichen Lichtstrahlen möglichst auszunutzen.

Auf die theoretischen Ausführungen des Verfassers über die Beziehungen zwischen der geschilderten Vorrichtung und dem Auge der niederen und höheren Lebewesen kann hier nicht weiter eingegangen werden.

F. M.

Carl Hess: Untersuchungen zur Phagocytenlehre. (Virchow's Archiv für patholog. Anatomie und Physiologie, 1887. Bd. CIX, S. 365.)

Die Zurückführung einer Reihe von Erkrankungen auf das Eindringen bestimmter pathogener Bacterien in den Organismus hat unter anderen interessanten und wichtigen Fragen auch die nach dem Schicksal dieser Mikroorganismen in dem befallenen Körper zur Folge gehabt. Bekannt war, dass, wenn ein Thier mit einem geringen Quantum von Bacterien haltender Infectionsflüssigkeit geimpft worden und die betreffende Krankheit auftritt, oder wenn ein Mensch von der entsprechenden Krankheit durch Ansteckung befallen wird, die pathogenen Mikroorganismen sich in dem Blute und den Organen des kranken Körpers sehr rasch vermehren und nach dem in Folge der Erkrankung eingetretenen Tode daselbst sehr zahlreich angetroffen werden. Ist das geimpfte Thier, oder der der Infection sich aussetzende Mensch gegen die Krankheit immun, dann vermehren sich die eingeführten Bacterien nicht; sie gehen zu Grunde, wie in einem ihrer Entwickelung nicht zusagenden Nährsubstrat. Wenn aber die eingeführten Bacterien sich entwickeln, ihre specifische Krankheit erregen und das erkrankte Thier nach überstandener Krankheit wieder gesundet, so findet man auf der Höhe der Krankheit eine grosse Anzahl von Mikroben im Blute oder in den befallenen Geweben, nach vollendeter Genesung hingegen wird man vergebens nach pathogenen Bacterien im Organismus suchen. Was ist aus den Pilzen geworden?

Herr Metschnikoff hat auf Grund einiger experimenteller Beobachtungen hierüber die Lehre aufgestellt, dass bei der Impfung von Bacterien in einen lebenden Körper ein Kampf zwischen den fremden eingedrungenen Mikroorganismen und den zelligen Bestandtheilen des Blutes, namentlich den weissen Blutkörperchen, entstehe, dessen Ausfall das Schicksal des Wirthes entscheide. Wenn die „Phagocyten" (die Bacillen essenden, weissen Blutzellen) im Stande sind, alle Bacterien in sich aufzunehmen und zu verzehren, dann bleibt das Thier von der Krankheit verschont, respective tritt Genesung ein; im umgekehrten Falle werden die weissen Blutkörperchen von den üppig wuchernden Mikroorganismen zerstört, die Infectionskrankheit entwickelt sich und es tritt in Folge derselben der Tod ein.

Gegen diese Lehre Metschnikoff's sind von verschiedenen Seiten Bedenken und Einwände erhoben worden, welche zum grossen Theil darauf hinausliefen, die von dem russischen Forscher angestellten Versuche als nicht hinreichend zur Begründung der von ihm vertretenen Lehre zu erklären. Herr Hess unternahm daher im Strassburger Laboratorium eine principielle Prüfung der Phagocytenlehren durch Versuche an Hunden, Tauben und Enten.

Eine kleine Glaskammer, welche durch einen schmalen Spalt mit der Umgebung communicieren konnte, wurde mit einer bestimmten reinen Bacillenkultur gefüllt, antiseptisch unter die Rückenhaut des Versuchsthieres gebracht, und nachdem sie verschieden lange Zeit dort gelegen, herausgenommen und untersucht. Die durch das Einlegen des Fremdkörpers hervorgerufene Entzündung der Umgebung veranlasste eine Ansammlung von weissen Blutkörperchen, welche in die Glaskammer eindringen und mit den dortigen Bacillen in Wechselwirkung treten mussten. Das Resultat der Versuche war, dass die in die Kammer einwandernden weissen Zellen in der That bald Bacillen in sich aufnahmen, deren Zahl in der Flüssigkeit immer mehr abnahm, und schliesslich wurden freie Bacillen gar nicht mehr angetroffen. Je grösser die Anzahl der vorhandenen weissen Blutzellen war, desto schneller und vollständiger verschwanden die Bacillen aus der Flüssigkeit; sie wurden hingegen in denjenigen Abschnitten der Glaskammer, in welche wenig oder kleine Blutkörper gedrungen waren, noch zahlreich angetroffen. Beim Hunde wurde z. B. schon nach drei bis vier Stunden eine sehr grosse Menge von Leukocyten bacillenhaltig angetroffen, nach sieben Stunden zeigten die Bacillen innerhalb der Zellen noch normale Gestalt und Grösse, nach 12 bis 14 Stunden waren sie degenerirt und nach 24 Stunden fand man in der ganzen Kammer keine freie Bacillen mehr.

Bei Impfungen mit Milzbrand-Bacillen an Kaninchen und Vögeln ergaben die Versuche mit der Glaskammer, dass in den Fällen, in denen die Thiere trotz der Impfung gesund blieben, oder nur leicht erkrankten, die Bacillen von Leukocyten umschlossen waren, während in Fällen mehr oder weniger heftiger Erkrankung freie Bacillen im Gewebe gefunden wurden.

Aus der Reihe der sonstigen Beobachtungen, welche wegen ihres zu speciell pathologisch-anatomischen Interesses hier nicht besprochen werden können, sei nur erwähnt, dass die Zahl der nach vorausgegangener Impfung in der Milz intercellular gefundenen Bacillen im umgekehrten Verhältniss zur Empfänglichkeit des Thieres für Milzbrand stand, ein wichtiger Befund, der im Verein mit den angeführten Experimenten eine Stütze für die Phagocytenlehre liefert, deren definitive Formulirung freilich erst vom weiteren Gange der einschlägigen Untersuchungen erwartet werden kann.

J. G. Lohse: Beobachtungen des Planeten Venus. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 1887, Vol. XLVII, p. 495.)

Einem Berichte des Herrn Lohse über Beobachtungen des neuen Sterns im Schwan, mehrerer Planeten und des Kometen Barnard, die er auf der Sternwarte des Herrn Wigglesworth mit einem 15,5zölligen Cooke'schen Aequatorial ausgeführt, ist die nachstehende Beobachtung von Venus entlehnt.

Am 2. Januar und 3. Februar 1886 wurde der dunkle Theil von Venus sowohl von Herrn Wigglesworth wie von Herrn Lohse deutlich gesehen; er hatte eine graue Farbe, ausgenommen in der Nähe des Terminators, wo er durch Contrast blau aussah, und erschien, verglichen mit dem hellen Theil von Venus, bedeutend schmäler. Am 2. Januar von 5 h. 15 m. bis 5 h. 35 m. mittl. Greenw. Zeit bei sehr guter Luft erschien die obere oder südliche Spitze der Sichel abgerundet, wäh-

rend das untere „Horn“ ganz scharf war. In der Verlängerung des unteren Horns, aber deutlich von demselben getrennt, sah man eine helle, schmale Lichtlinie, etwa $1/20$ des Venus-Durchmessers lang. Eine ähnliche Erscheinung wird oft veranlasst durch die Berge des Mondes in der Nähe seines südlichen Horns; längs des Randes erscheinen sie als eine gesonderte, unregelmässige Lichtlinie so lange, als nur die Gipfel dieser Berge erleuchtet sind.

Ch. Dufour: Die Wasserhose vom 19. August 1887 auf dem Genfer See. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 414.)

Am 19. August um 7 h. 30 m. Morgens entstand auf dem Genfer See eine Wasserhose, welche vom Südwestwinde fortgetrieben, sich dem Schweizer Ufer näherte, dann aber plötzlich zerriss und verschwand. Sie wurde sowohl von einem Dampfschiffe in grosser Nähe als auch von mehreren Punkten der Küste aus beobachtet, und einige wichtige Einzelheiten konnten genau festgestellt werden.

Die Dauer des Phänomens kann nach den Daten auf 8 Minuten geschätzt werden. Eine Reihe von Beobachtern hat ganz entschieden das Wasser aufsteigen sehen. Die Trombe verschwand, als sie das Ufer berührte, und schien sich beim Verschwinden nach oben zurückzuziehen. Ein Beobachter sah die Trombe 400 bis 500 m vom Ufer entfernt direct auf sich zukommen; als sie aber 200 m entfernt war, änderte sie plötzlich die Richtung, zog der Küste entlang und schien sich in die Höhe zurückzuziehen, als sie das Ufer berührte. Während die Trombe auf dem Wasser war, sah er deutlich Wirbelbewegung des Wassers, und die Basis der Trombe glich einem ziemlich undurchsichtigen, wirbelnden Rauch. Schaumiges und wolkiges Aussehen melden noch zwei andere Beobachter, welche das Phänomen in der Nähe gesehen haben. Sie bemerkten eine sehr schnelle Rotation im Sinne des Uhrzeigers. Einer von den beiden Beobachtern hat auch bemerkt, dass die Trombe an der Stelle entstanden ist, wo der Südwind mit dem Westwinde zusammentraf, und dass der Weg der Trombe genau die Demarcationslinie beider Winde gewesen.

Den Durchmesser der Trombe geben zwei Beobachter auf 2 bis 3 m an. Die Höhe der Säule berechnet Herr Dufour aus einer Reihe ziemlich sicherer Daten auf 106 m.

H. von Helmholtz: Weitere Untersuchungen, die Elektrolyse des Wassers betreffend. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften, 1887, S. 749.)

In einer vor einigen Jahren publicirten theoretischen Abhandlung über die Zersetzung des Wassers durch den elektrischen Strom war Herr v. Helmholtz zu dem Ergebniss gelangt, dass die elektrolytische Zersetzung des Wassers durch um so kleinere elektromotorische Kräfte würde geschehen können, je kleiner die Mengen der in der Nähe der Elektroden aufgelösten Mengen Wasserstoff und Sauerstoff seien, ja dass sogar keine andere untere Grenze als Null für die kleinste elektromotorische Kraft bestehe, die vollkommen gasfreies Wasser zersetzen könnte.

Die experimentelle Verificirung dieses Satzes, die sich zunächst darauf beschränkte, für einen bestimmten Druck des über dem Wasser stehenden Knallgases die Grenzen für die kleinsten elektromotorischen Kräfte aufzufinden, welche neues Gas zu entwickeln im Stande sind, bietet Schwierigkeiten, welche Verfasser durch sinnreiche Versuchsmethoden hat überwinden können. Diese Schwierigkeiten liegen einerseits darin, dass die Anode aus Platin oder beide Elektroden Wasserstoff oder überhaupt verbrennliche Gase accludirt enthalten, sodass der durch den Strom herbeigeführte Sauerstoff sich mit den Gasen der Anode verbinden und eine viel geringere elektromotorische Kraft Wasserstoffbläschen an der Anode frei machen kann. Andererseits treten bei diesen Versuchen dieselben Hindernisse für die Entwickelung des freigemachten Gases in Gasblasen auf, welche sich der Bildung der ersten Dampfblasen bei den Siedverzügen entgegensetzen; diese Hindernisse können in Flüssigkeiten von geringem Gasgehalt auffallend gross werden. Sie zeigten sich sehr eklatant in Versuchen, in denen die untere Grenze der elektromotorischen Kraft aufgesucht wurde in luftfrei gemachtem Wasser, das in der Barometer-Leere durch die Cohäsion der Flüssigkeit getragen wurde, und bei denen die geringste Gasentwickelung das Abreissen der Säule veranlasste. Bei diesen Versuchen wurden nämlich auffallend hohe und schwankende elektromotorische Kräfte erhalten, die bis zu 2 Volt betrugen, während bei früheren Versuchen schon bei erheblich geringeren Kräften Wasserzersetzung beobachtet war. So gross war der Widerstand gegen die erste Blasenbildung.

Die Methode, welche schliesslich bei den definitiven Messungen in Anwendung kam, kann hier nicht näher beschrieben werden; sie bestand in einer Verbindung eines barometrischen Rohres mit einer Spengel'schen Pumpe und gestattete die Messung der kleinsten elektromotorischen Kraft der Wasserzersetzung unter einem Drucke von 10 mm Wasser; die Grenze der Gasentwickelung wurde zwischen 1,61 und 1,63 Volt gefunden. In einem anderen Apparate wurde die minimalste elektromotorische Kraft der Wasserzersetzung bei einem Drucke des Knallgases von einer Atmosphäre gemessen und dieselbe bei 1,775 gefunden. Aus den in der eingangs erwähnten theoretischen Untersuchung gefundenen Formeln berechnet sich für die in beiden Versuchen herrschenden Druckdifferenz ein Unterschied der Grenze der elektromotorischen Kraft der Wasserzersetzung von 0,1305 Volts, was mit den gefundenen Werthen in guter Uebereinstimmung ist.

S. Kalischer: Ueber die Beziehung der elektrischen Leitungsfähigkeit des Selens zum Licht. (Annalen d. Physik, 1887, N. F., Bd. XXXII, S. 108.)

Vom Selen ist bekannt, dass seine Fähigkeit, die Elektricität zu leiten, unter dem Einflusse des Lichtes eine grössere ist als im Dunkeln. Herr Kaliseher hat jedoch bei seinen Untersuchungen Selenzellen gefunden, welche sich in gewissem Sinne umgekehrt verhielten. Wurden nämlich Selenpräparate mit Elektroden aus Kupferdrähten intensivem Lichte exponirt, so zeigte sich zunächst, wie gewöhnlich, eine Abnahme des elektrischen Widerstandes, bald darauf aber fand, wenn die Einwirkung des Lichtes fortdauerte, eine Zunahme des Widerstandes statt, der erst im Dunkeln ganz allmälig seinen ursprünglichen Werth wieder annahm. Das Minimum der Leitungsfähigkeit dieser Zellen wurde somit nicht im Dunkeln, sondern unter der Einwirkung des Lichtes beobachtet.

Verfasser giebt mehrere Messungen an, welche dieses abweichende Verhalten des Selens belegen.

Dieses Verhalten wurde jedoch nur bei zwei Selenzellen mit Kupferelektroden deutlich beobachtet. Eine dritte Selenzelle mit Messingelektroden zeigte nur bei einer äusserst schwachen Beleuchtung einen grösseren

Widerstand, als im Dunkeln. Alle anderen Selenzellen hingegen, obwohl sie nach gleichem Verfahren hergestellt waren, zeigten dies merkwürdige Verhalten nicht, sondern verhielten sich in bekannter Weise gegen das Licht.

Ob es sich hier um eine noch unbekannte Modification des Selens handelte, oder ob hier die Natur der Elektroden von Einfluss gewesen, darüber muss ein weiteres Verfolgen des Gegenstandes Aufschluss bringen.

Eduard Kock: Zur Kenntniss der Beziehungen zwischen optischen Eigenschaften und Constitution der Verbindungen. (Annalen der Physik, 1887, N. F., Bd. XXXII, S. 167.)

Bekanntlich treten in den Absorptionsspectren gefärbter Körper Veränderungen ein, wenn gewisse Atome derselben durch andere Atome ersetzt werden. Unter den relativ noch wenigen Untersuchungen, die hierüber angestellt sind, hatten die der Herren Krüss und Oeconomides an Indigo und Fluorescein ergeben, dass bei diesen Farbstoffen die Einführung von Methyl, Oxymethyl, Aethyl, Brom an die Stelle eines Atoms Wasserstoff des Benzolkerns oder der Seitenkette eine Verschiebung der Absorption gegen das rothe Ende des Spectrums hervorruft, während die Einführung einer Amido- oder Nitrogruppe im Allgemeinen das Gegentheil bewirkt.

Herr Kock hat in gleicher Richtung einige Nitrosoverbindungen studirt und die Veränderungen ihres Absorptionsspectrums festzustellen gesucht, welche entstehen, wenn der Wasserstoff im Benzolkern ersetzt wird durch Cl, Br und J, oder durch Alkyle; ferner beim Ersatz des Alkyls einer primären Amidogruppe durch Homologe oder durch Phenyl, und bei der Vertretung des Wasserstoffs einer primären Amidogruppe durch ein Alkyl.

Um die Bedingungen, unter denen das Absorptionsspectrum der Körper untersucht wurde, möglichst gleich zu machen, wurde ein Apparat benutzt, in dem gleichzeitig sechs Tröge mit den Flüssigkeiten neben einander aufgestellt werden konnten; derselbe gestattete ferner, drei Tröge hinter einander zu schalten, so dass dieselbe Lösung in der einfachen, zweifachen und dreifachen Schicht beobachtet werden konnte. Da die alkoholischen Lösungen an beiden Enden des Spectrums starke Absorptionen zeigten, schien es zweckmässig, statt der von der Flüssigkeit absorbirten die durchgelassenen Strahlen und Banden zu bestimmen.

In einer Tabelle sind die Messungen an 20 verschiedenen Lösungen zusammengestellt; sie ergaben zunächst eine Bestätigung des oben angeführten Krüss'schen Satzes; ferner zeigte sich bei dem Eintritt der drei Halogene (Cl, Br, J) derselbe allmälige Uebergang, wie er sich auch sonst hinsichtlich der chemischen und physikalischen Eigenschaften bei diesen drei Elementen kund giebt. Die Absorption rückte vom Blau nach dem Roth, wenn man erst an Stelle des Chlors Brom und dann Jod einführte. Der Eintritt von Jod erhöhte ausserdem die Absorption sehr stark.

Die übrigen Aenderungen des Absorptionsspectrums, die in der Arbeit beschrieben werden, sind von zu speciellem Interesse und können hier übergangen werden.

J. Maurer: Ueber eine neue, einfache Form des photographischen Sonnenscheinautographen. (Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1887, Jahrg. VII, S. 238.)

Selbstregistratoren zur Markirung der Zeitdauer, während deren die Sonne an jedem Tage scheint, wurden unter dem Namen „Sun-Shine-Recorder" zuerst von englischer Seite (Campbell-Stokes) in Vorschlag gebracht, und zwar war es die Brennwirkung der durch eine Kugellinse zusammengefassten Strahlen, welche die Aufschreibung besorgen musste. Verschiedene Meteorologen, z. B. Wild, machten jedoch die Wahrnehmung, dass dem richtigen Functioniren dieses Apparates mannigfache Schwierigkeiten im Wege ständen, und diese Wahrnehmung ebnete dem von Jordan empfohlenen photographischen Verfahren den Weg. Die cylindrische Dunkelkammer ist parallaktisch markirt, folgt also vollständig der scheinbaren Bewegung der Sonne; damit das Sonnenlicht in die Camera eintreten könne, sind diametral entgegengesetzt zwei schmale Oeffnungen angebracht, deren eine den Dienst von Morgen bis Mittag, deren andere ihn von Mittag bis Abend versieht, während ein geeignet angebrachter Schirm den zuerst erwähnten Spalt, sobald die Culmination vorüber ist, ausser Thätigkeit setzt. So setzt sich aber naturgemäss die durch einen blauen Streif auf dem lichtempfindlichen Papiere markirte Sonnenscheincurve aus zwei getrennten Zweigen zusammen und hat auch im Uebrigen eine geometrisch sehr verwickelte Gestalt, was für die Ablesung von entschiedenem Nachtheil war.

Es war also wünschenswerth, dem Registrirungsinstrumente eine solche Form zu geben, dass die Sonnenspur nach der Abwickelung als eine einzige und zwar zu den Stundenlinien des Photogramms senkrecht stehende Linie erschiene. Diese Abänderung zu Wege zu bringen, ist Herrn Maurer gelungen, und zwar dadurch, dass er die beiden Einlasslöcher in ein einziges vereinigte und dieses in die Axe der cylindrischen Kammer verlegte. Der Cylinder, dessen Axe also der Weltaxe parallel gerichtet sein muss, ist horizontal abgeschnitten; diese Schnittfläche hat, da die Cylinderbasis ein Kreis war, die Gestalt einer Ellipse. Im Centrum dieser Ellipse befindet sich der feine Spalt, welcher den Sonnenstrahlen Eingang verschafft und so breit ist, um Unterbrechungen im Sonnenschein von der Dauer einer Minute noch zum Ausdruck zu bringen. Die grosse Axe des elliptischen Schnittes entspricht der Mittagslinie; man bringt sie in die Meridianebene, so dass somit deren Orthogonalprojection sich mit der Mittagslinie des Photogramms deckt; dann ist, wenn noch vorher durch Stellschrauben für eine genaue horizontale Lage der elliptischen Fläche gesorgt war, der Apparat gerade für den Gebrauch justirt. Ein seitlich angebrachter, getheilter Kreisbogen ermöglicht die Einstellung auf die richtige Polhöhe. — Das praktische und einfach zu construirende Instrumentchen kann aus der mechanischen Werkstätte von Ustert-Reinacher (Zürich) fertig bezogen werden.

S. Günther.

R. Schneider: Ein bleicher Asellus in den Gruben von Freiberg im Erzgebirge (Asellus aquaticus, var. Fribergensis). (Sitzungsberichte der Akad. der Wiss. zu Berlin, 1887, S. 723.)

Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gemacht, unterirdische Localitäten auf ihre Fauna zu untersuchen und die Veränderungen zu studiren, welche die dorthin eingewanderten Thiere in Bezug auf ihre Organisation erleiden. Interessant war schon der früher von dem Verfasser geführte Nachweis, dass ein in den alten Bergwerken Clausthals aufgefundener Flohkrebs (Gammarus) eine Vermittelung zwischen der gewöhnlichen, oberirdischen und der gänzlich blinden, in Höhlen lebenden Form (Niphargus) darstellt (Rdsch. I, 32). Eine ähnliche Uebergangsform, vermuthete der Verfasser, würde

sich nun vielleicht auch zwischen der gewöhnlichen Wasserassel (A. aquatius) und der blinden Höhlenassel (A. cavaticus) auffinden lassen. Und er hatte sich in dieser Vermuthung nicht getäuscht. In den stehenden Gewässern und Schlammtümpeln der ältesten noch zugänglichen Grubenbezirke von Freiberg i. S. fand er eine Assel, welche in Färbung und Organisation eine Uebergangsstufe zwischen den beiden genannten Formen repräsentirt.

Das Alter und die Abgeschlossenheit des Schachtes, in welchem die bleiche Grubenassel aufgefunden wurde, sprechen dafür, dass die Einwanderung des Thieres schon vor sehr langer Zeit erfolgt ist. Der betreffende Schacht, welcher nicht mehr in Benutzung steht, ist vor circa 400 Jahren angelegt worden; Tagewässer können nicht mehr in ihn einfallen und dass der Asellus durch Sickerwässer noch heute in jene Oertlichkeit einwandern könne, ist nicht anzunehmen.

Die Unterschiede der Grubenform von der gewöhnlichen Wasserassel bestehen nun im Fehlen des Hautpigments. Die Wasserassel ist bekanntlich dunkel gefärbt, während die Grubenassel vollkommen bleich und durchsichtig geworden ist. Damit ist wieder die schon öfters beobachtete Thatsache des Schwindens der Pigmentirung bei den im Finstern lebenden Thieren bestätigt. Am längsten hält sich das Pigment in der Umgebung der Augen, was auf eine Beziehung des Körperpigments zu den optischen Organen hinzuweisen scheint, wie man ja überhaupt vermuthet hat, dass das Schwinden der Körperpigmentirung in Verbindung steht mit der Verkümmerung der Augen in Folge des Nichtgebrauchs.

Die Augen der Grubenassel haben eine Rückbildung erfahren, die sich besonders auf eine Reduction des Pigments erstreckt. Ein Gebrauch des Auges in normaler Weise, wie er dem Asellus aquaticus zukommt, dürfte bei der Grubenassel nicht mehr möglich sein.

Auf die übrigen Unterschiede der von dem Verfasser aufgefundenen Varietät von der typischen Wasserassel kann ich hier nicht eingehen, da sie uns zu weit ins Detail führen würden. Erwähnen aber muss ich noch die interessante Thatsache, dass vom Verfasser an anderen Stellen der Freiberger Schächte ausser der besprochenen Grubenassel auch noch solche Formen gefunden wurden, welche der Wasserassel weit näher standen als diese. Bei ihnen ist die Reduction des Pigments noch nicht so weit vorgeschritten und ihre Augen haben noch keine Veränderung erlitten. Diese Formen sind also der der gewöhnlichen Wasserasseln sehr ähnlich. Ihr Vorkommen in den Schächten weist darauf hin, dass zu verschiedenen Zeiten Einwanderungen von Asseln in die Schächte stattgefunden haben und je weniger weit die Zeit der Einwanderungen zurückliegt, desto geringer sind auch die Umwandlungen, welche die betreffenden Thiere bisher erfahren haben.

E. Korschelt.

Marey: Die Photochronographie im Dienste des dynamischen Problems des Fluges der Vögel. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 421.)

Durch Anfnahmen ganzer Reihen von Augenblicksbildern hatte Herr Marey den Flug der Vögel in einer Weise aufgeklärt, dass die Stellung der Flügel in jedem Momente und ihre Lage im Raume, somit auch die Bewegungen, welche diese Organe ausführen, genau bestimmt waren (vgl. die Zeichnungen Rdsch. II, 119). Man kann an diesen Reihen der von Herrn Marey gewonnenen Bilder sehen, wie die Bewegungen des Hebens und Senkens der Flügel, ihre abwechselnde Streckung und Biegung sich an einander reihen, wie die Aenderungen der Neigung der Schwungfedern und die Verschiebungen der Füsse und des Schwanzes sich im Verlaufe eines Flügelschlages folgen. Diese Bilder, welche Herr Marey von einer grossen Anzahl verschiedener Vögel hat herstellen können, lassen sich aber noch nach einer anderen Richtung verwerthen, als zur Erkenntniss der Bewegungen und Stellungen der einzelnen Theile während des Fluges; man kann nämlich mittelst derselben die Dynamik des Fluges studiren und die Muskelkräfte des Vogels wie die von ihm geleistete Arbeit messen.

Die Kräfte, welche Bewegungen veranlassen, kennt man, wenn die Masse und die Geschwindigkeit der Verschiebungen bekannt sind. Zur Berechnung der beim Fliegen in Wirksamkeit tretenden Muskelkräfte muss man auch die Schwere und den Luftwiderstand in Rechnung ziehen, welche beide bekannt respective leicht zu ermitteln sind. Die Verschiebungen im Raume lassen sich nun aus den Augenblicksbildern sehr leicht ableiten. Um zunächst die Bewegung des Vogelkörpers in der verticalen Richtung zu erhalten, nimmt man eine Reihe von Augenblicksphotographien eines Vogels, der in horizontaler Richtung fliegt, projicirt das Bild auf einen Schirm, indem man eine solche Vergrösserung anwendet, dass man die wirklichen Dimensionen erreicht und der Abstand zweier sich folgender Bilder genau der zwischen den beiden Aufnahmen verflossenen Zeit ($^1/_{50}$ Secunde) entspricht. Man wählt sodann einen Punkt des Vogelkörpers, der auf allen Bildern sichtbar ist, z. B. das Auge, und verbindet diese Punkte zu einer Curve. Legt man dann eine Tangente durch die beiden tiefsten Stellen der welligen Bahnlinie und eine parallele Tangente durch das Maximum, so misst der Abstand dieser Parallelen die Amplitude der verticalen Bewegung des Vogelkörpers. Bei der Möwe betrug dieser Abstand 45 mm. Diese Bewegung ist aber nur eine scheinbare, da der Schwerpunkt des Vogelkörpers sich beim Heben und Senken der Flügel im Körper verschiebt. Zieht man diese Verschiebungen ab, so bleibt für die verticale Verschiebung des Schwerpunktes des Vogelkörpers beim horizontalen Fluge nur 10 mm, ein zu vernachlässigender Werth.

Die Bewegungen des Vogelkörpers in horizontaler Richtung erhält man, wenn man von dem Auge eines jeden Vogelbildes Senkrechte auf eine horizontale gerade Linie fällt; die Abschnitte dieser Linie ergeben dann den Weg, den der Vogel jedesmal in $^1/_{50}$ Secunde zurückgelegt hat. Nach Vergrösserung der Bilder bis zu den wirklichen Dimensionen kann man den Weg direct messen und erhält eine horizontale Bewegung von 1,262 m für jeden Umlauf eines Flügels; und da der Vogel in der Secunde fünf Flügelschläge ausführt, beträgt seine mittlere, horizontale Bewegung 6,310 m in der Secunde.

Vergleicht man die in je $^1/_{50}$ Secunde zurückgelegten Wege in den verschiedenen Phasen der Hebung und Senkung des Flügels, so sieht man, dass die Geschwindigkeit beim Beginn des Hebens am grössten ist, dann abnimmt bis zum Ende dieser Phase, um hierauf während der Dauer des Senkens wieder anzusteigen.

F. Schütt: Ueber das Phycophäin. (Berichte d. dtsch. botanischen Ges. 1887, Bd. V, S. 259.)

Das Studium der den Chromatophoren in der Pflanzenzelle eigenthümlichen Farbstoffe beansprucht aus dem Grunde ein hervorragendes Interesse, weil letztere beim Assimilationsprocess eine wichtige Rolle spielen. Besonders charakteristisch ist für diese Stoffe ihr Absorptionsvermögen für Lichtstrahlen.

„Typisch für alle assimilationsfähigen Chromatophoren ist der Chlorophyllfarbstoff (Chlorophyllin), ein

Farbstoff, der sich durch starke Absorption der rothen zwischen den Fraunhofer'schen Linien B und C liegenden Lichtstrahlen auszeichnet. Daneben kommen stets noch Begleitfarbstoffe vor, die bei verschiedenen Pflanzengruppen verschieden, für dieselbe Gruppe aber ganz typisch sind. Diese Begleitfarbstoffe, die bei chlorophyllgrünen Gewächsen gelb, bei Florideen roth, bei Phäophyceen gelbbraun sind, kehren bei der bestimmten Gruppe so typisch wieder in allen Gliedern derselben, dass wir ihnen jedenfalls eine bestimmte, für diese Gruppe specifische Rolle im Assimilationsprocess zuschreiben müssen."

Der Farbstoff der Phäophyceen (Schwarztange, Fucoideen) ist von Herrn Cohn Phäophyll genannt worden. Nach Herrn Milliardet ist dasselbe aus drei Farbstoffen zusammengesetzt: Chlorophyllin, Phycoxanthin und Phycophäin. Verfasser hat diesen Farbstoff näher untersucht.

Da die Fucaceen beim Eintrocknen gewöhnlich eine dunklere Farbe annehmen, so hat Hr. Schütt, um zu vermeiden, dass ein durch Trocknen etwa veränderter Farbstoff zur Untersuchung käme, nur lebende Algen zur Gewinnung des Farbstoffes benutzt, und zwar Nordseealgen, welche nach mehrstündigem Extrahiren mit heissem Wasser die von Milliardet beschriebene rothbraune Lösung gaben. Zur Untersuchung gelangten: Ozothallia nodosa, Desmarestia aculeata, Fucus vesiculosus und Fucus serratus. Phäophyceen der Ostsee (Dictyosiphon und Lamiuaria) gaben kein rothbraunes Extract, sondern nur eine schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit, weshalb sie nicht zu Untersuchungen verwendet wurden.

Uebrigens wird durch Extrahiren kein Farbstoff in unverändertem Zustande gewonnen, da er nach Herrn Reinke durch das Absterben seines Trägers Veränderungen erleidet. Man muss sich daher mit der Untersuchung der Derivate begnügen, die durch möglichst wenig verändernde Reagentien aus dem Farbstoff gewonnen werden.

Da das Phycophäin ein wenig charakteristisches Absorptionsspectrum zeigte, so benutzte Herr Schütt stets statt der gewöhnlichen qualitativen die quantitative Spectraluntersuchung, wobei ein Glan'sches Spektrophotometer zur Verwendung kam.

Verf. bestimmte die gewissen Gruppen von Wellenlängen entsprechenden Extinctionscoëfficienten, und da die Farbstofflösungen in verschiedenen Concentrationen benutzt wurden, so berechnete er in allen Fällen die „constanten Extinctionscoëfficienten", indem er alle auf eine Concentration bezog, für welche der Extinctionscoëfficient für die Fraunhofer'sche Linie D = 0,01 ist. Mit Hülfe dieser constanten Extinctionscoëfficienten liessen sich Curven herstellen, welche mit einander verglichen werden durften.

Der Vergleich dieser Curven lehrte nun, dass das aus den verschiedenen Phäophyceen erhaltene Phycophäin identisch ist. Nur die Curve von Fucus vesiculosus zeigt eine beträchtliche Abweichung, indem das Blau im Verhältniss zu den rothen und gelben Strahlen viel stärker absorbirt wird, als in den anderen Farbstoffen. „Es lehrt uns dies, dass die dunkelbraune, fast schwarze Färbung des Fucus vesiculosus von Helgoland nicht (allein) durch den Gehalt an Phycophäin bedingt ist, sondern dass hier ein anderer Farbstoff entstanden sein muss."

Als Gesammtresultat der Untersuchung ergab sich Folgendes:

„Die optischen Eigenschaften des Phycophäins bestehen in einem gleichmässigen Ansteigen der Absorption beim Fortschreiten vom rothen zum blauen Ende des Spectrums. Da Absorptionsmaxima fehlen, so dient als Charakteristicum nur die Curve.

Das Phycophäin ist leicht löslich in Wasser (namentlich in heissem), wenig löslich in wässerigem Alkohol, unlöslich in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol, fettem Oel. Es wird durch Säuren mehr minder vollkommen aus seiner wässerigen Lösung gefällt, unvollständig auch durch Natronlauge; durch Ammoniak und durch Salze der Alkalien dagegen nicht. Salze der alkalischen Erden fällen es.

Nach den chemischen und optischen Eigenschaften lässt sich ein directer Connex mit dem Chlorophyllin, dem grünen Farbstoffe der Chromatophoren, nicht constatiren, und wir müssen demnach bis auf Weiteres das Phycophäin als einen eigenen, selbstständigen Farbstoff ohne Analogon in der Chlorophyllreihe betrachten."

F. M.

George Gabriel Stokes: On Light. Burnett Lectures, delivered at Aberdeen 1883, 1884, 1885. (London, Macmillan & Comp. 1887.)

Die bereits aus dem vorigen Jahrhundert stammende Burnett-Stiftung war durch den Testator dazu bestimmt Preise für solche Schriften auszusetzen, welche die Allmacht und Weisheit Gottes behandeln, insbesondere Argumente gegen dieselben widerlegen.

Im Jahre 1881 hat das Curatorium der Stiftung beschlossen, in Zwischenräumen von fünf Jahren populäre Vorlesungen zu veranstalten, welche hauptsächlich einen wichtigen Abschnitt einer Specialwissenschaft behandeln sollen, dabei aber noch der Bestimmung des Testators möglichst Rechnung tragen.

Der erste Cyclus von Vorlesungen wurde von Herrn Stokes übernommen und behandelt „das Licht", um dessen nähere Erforschung Stokes selbst sich grosse Verdienste erworben hat. Die Vorlesungen bestanden aus drei Cursen.

Der erste behandelt die Natur des Lichtes. Es werden hier hauptsächlich diejenigen Erscheinungen besprochen, welche für die Begründung und Entwickelung der Undulationstheorie von besonderer Wichtigkeit sind: Interferenz, Beugung, Doppelbrechung, Polarisation. Dabei sind mathematische Entwickelungen principiell ausgeschlossen.

Der zweite Cursus behandelt das Licht, als Hülfsmittel bei Untersuchungen. Die auswählende Absorption (z. B. farbige Lösungen), Phosphorescenz, Fluorescenz, ferner die Drehung der Polarisationsebene, sind für viele Körper so charakteristisch, dass man sie an ihren optischen Eigenschaften erkennen kann. Ausführlich wird ferner die Spectralanalyse besprochen, mit ihren Anwendungen auf die Chemie und die Astrophysik.

Der dritte Cursus setzt die wohlthätigen Wirkungen des Lichtes aus einander. Unter „Licht" wird hier im weiteren Sinne jede Art von Strahlung verstanden. Dann ist das Sonnenlicht die letzte Ursache aller Vorgänge und Bewegungen der Atmosphäre. Ohne dasselbe ist ferner das organische Leben unmöglich. Da auf dem Vorhandensein des Lichtes die Möglichkeit des Sehens beruht, so findet hier auch der Bau des Auges eine Besprechung, während der letzte Abschnitt der ursprünglichen Bestimmung Burnett's wieder näher kommend, die Frage nach der Erschaffung der Welt behandelt, den Standpunkt der Annahme eines Schöpfungsaktes vertritt und daraus die Existenz eines Schöpfers folgert. Dass wir von einem so hervorragenden Gelehrten, wie Stokes, eine anregende und geistvolle Behandlung der soeben kurz angedeuteten, interessanten Fragen zu erwarten hatten, ist wohl selbstverständlich. Die Vorlesungen waren übrigens auch durch Versuche illustrirt, die hier nur kurz erwähnt werden. A. O.

Berichtigungen.

S. 375, Sp. 2, Z. 10 v. u. statt „Perioden" lies „Perihelien", S. 388, Sp. 1, Z. 3 v. o. statt „Solla, s" lies „Sollas".

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 12. November 1887. **No. 46.**

Inhalt.

Biologie. Eugen Korschelt: Ueber die Bedeutung des Kernes für die thierische Zelle. S. 409.
Geophysik. Ernst Schering: Carl Friedrich Gauss und die Erforschung des Erdmagnetismus. S. 413.
Physik. J. T. Bottomley: Ueber die Strahlung von matten und glänzenden Oberflächen. S. 414.
Physiologie. A. Chauveau und Kaufmann: Neue Versuche über die Beziehungen zwischen der chemischen und mechanischen Arbeit des Muskelgewebes. S. 415.
Botanik. O. Drude: Ueber die Standortsverhältnisse von Carex humilis Leyss. bei Dresden, als Beitrag zur Frage der Bodenstetigkeit. S. 416.
Chemie. Wilhelm Ostwald: Lehrbuch der allgemeinen Chemie. S. 416.
Kleinere Mittheilungen. E. v. Rebeur-Paschwitz: Ueber die Bahn des Kometen 1882, I. S. 417. — G. Govi: Ueber die Betheiligung der Elektricität beim Frieren des Wassers zu Hagel. S. 418. — Ludwig Boltzmann: Ueber die Wirkung des Magnetismus auf elektrische Entladungen. S. 418. — Svante Arrhenius: Ueber die innere Reibung verdünnter wässeriger Lösungen. S. 418. — J. Gubkin: Elektrolytische Metallabscheidung an der freien Oberfläche einer Salzlösung. S. 419. — P. Tacchini: Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der seismischen Welle beim ligurischen Erdbeben am 23. Februar 1887. S. 419. — Adam Sedgwick: Die Entwickelung der Capschen Species von Peripatus. S. 419. — A. Nehring: Ueber eine Pelzrobben-Art von der Küste Süd-Brasiliens. S. 420. — Tokutaro Ito und Walther Gardiner: Ueber die Structur der Schleimzellen von Blechnum occidentale und Osmunda regalis. S. 420. — P. Pichi: Ueber die Verdickung der Wandung in den Bastzellen der kleinen Blätter der Araliaceen. S. 420.
Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. LVII bis LXIV.

Ueber die Bedeutung des Kernes für die thierische Zelle.

Von Dr. **Eugen Korschelt**, Privatdocent in Berlin.

(Originalmittheilung.)

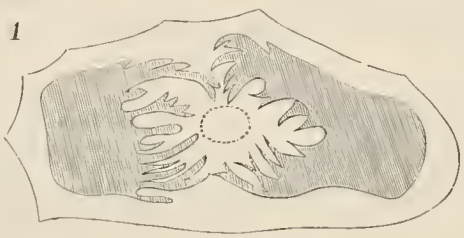
Unsere Kenntniss des Zellkernes beschränkt sich im Wesentlichen auf die Gestaltungsverhältnisse desselben; von seiner physiologischen Bedeutung ist uns so gut wie nichts bekannt. In neuerer Zeit war man besonders geneigt, die Bedeutung des Kernes in seinem Einflusse auf die Vorgänge der Zellvermehrung zu suchen. Aus den auffallenden Umgestaltungen, welche der Kern bei der Theilung der Zellen erleidet, schien hervorzugehen, dass er hierbei eine directe Einwirkung auf das Zellplasma ausübt, dass der Theilungsprocess der Zelle vielleicht vom Kern aus geleitet wird. — Flemming weist noch neuerdings [1]) wieder darauf hin, wie die Spindelfasern der Kernfigur nach Ablauf der Theilung wahrscheinlich in das Zellplasma übergehen und wie sich durch diesen Vorgang ein Einfluss des Kernes auf die Zelle erklären lasse. Er sieht darin den Weg, auf welchem die gesammte Zelle den Einflüssen der im Kerne enthaltenen Vererbungstendenzen zugänglich gemacht werden könnte. Wie verschieden sich diese Vorgänge aber auffassen lassen, geht daraus hervor, dass von anderer Seite vielmehr dem Zellplasma der Hauptantheil an dem Vollzuge der Zelltheilung zugeschrieben wurde. Von dem Zellplasma geht nach dieser Ansicht der Anstoss zur Theilung aus und der Kern ist erst in zweiter Linie daran betheiligt.

Die erste Autorität auf dem Gebiete, welches uns hier für kurze Zeit beschäftigen soll, Flemming, weist in seinem Buche: „Zellsubstanz, Kern- und Zelltheilung“ darauf hin, wie wenig wir noch über die Bedeutung des Kernes wissen und bezeichnet ihn dort als „ein Organ von räthselhafter Function“. — Da es mir nun von Wichtigkeit scheint, alle Beobachtungen zu sammeln, welche geeignet sind, auf die Bedeutung des Zellkernes einiges Licht zu werfen, so fühle ich mich veranlasst, die folgenden Daten mitzutheilen. Auf einige derselben habe ich schon gelegentlich früherer Arbeiten nebenbei aufmerksam gemacht, möchte sie hier aber nochmals in den Kreis meiner Betrachtung ziehen, da sie mir für das Verständniss der Function des Zellkernes von besonderer Bedeutung scheinen.

Es handelt sich zuerst um die eigenartige Bildung des Chitins der sogenannten Eistrahlen zweier Wasserwanzen (Nepa und Ranatra). Die Eischale von Nepa und Ranatra trägt an ihrem oberen Pole feine haar-

[1]) Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelltheilung. Archiv f. mikr. Anatomie (Rdsch. II, 243).

förmige Anhänge, die „Strahlen“. In dem einen Falle (Nepa) sind deren sieben, in dem andereu (Ranatra) nur zwei vorhanden. Die Bildung dieser Strahleu geht durch die Thätigkeit eigenthümlich modificirter Epithelzellen vor sich und zwar sind es bei Nepa sieben, bei Ranatra (entsprechend der Zahl der Strahlen) nur zwei Paar von Epithelzelleu, welche die Strahleu entstehen lassen. Auf die hierbei statthabenden, complicirten Bildungsvorgänge [1]) kann ich nicht eingehen, es interessirt uns hier nur die merkwürdige Form der Kerne. Die Kerne der beiden zu einer „Doppelzelle“ vereinigteu Epithelzellen haben sich nämlich ganz ausserordentlich vergrössert, wobei sie ihre ovale Gestalt verloren und pseudopodienartige Fortsätze erhalten habeu. Diese Fortsätze beider



Kerne sind auf einander zugerichtet und umschliessen einen freien Raum, in welchem späterhin die Bildung des Chitins vor sich gehen soll. Die Fig. 1 zeigt eine

solche Doppelzelle von Nepa, Fig. 2 eine andere von Ranatra. Der punktirte Kreis im Iuneren deutet die Stelle der Chitinbilduug, resp. den Querschnitt des spätereu Strahles an.

Welche Bedeutung ist nun dieser auffallenden Gestaltung der Kerue zuzuschreiben? Ich finde keine andere, als dass auf diese Weise der Kern direct in die Thätigkeit der Zelle eingreift, welche in diesem Falle eine secernirende ist. Der Keru übt einen gewissen Einfluss auf die Abscheidung der chitinösen Substauz aus. Das geht daraus hervor, dass die Kernfortsätze direct gegen den Ort der Abscheidung hin gerichtet sind, während sie im übrigen Umfauge des Kernes fehleu. Die Fortsätze sind au ihren äussersten Enden nicht deutlich conturirt, sondern verschwimmen geradezu in der Substanz der Zelle, was ebenfalls auf eine innige Contactwirkung zwischen Kern und Zelle hinweist. Ausserdem bleiben die Fortsätze der Kerne nur so lange erhalten, als die Thätigkeit der Zelle dauert, d. h. weun die Chitiubildung beendigt ist, verschwinden auch die Pseudopodien. Anhalt genug, dass die Kerne zur secernirenden Thätigkeit der Zelle iu Beziehung stehen.

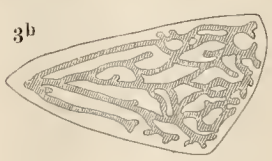
Den Doppelzellen von Nepa und Rauatra schon dem äusseren Ansehen nach sind gewisse Drüsenzellen des Geschlechtsapparates von Brauchipus ähnlich, die bereits von Spangenberg, Nitsche und Claus [1]) beschrieben wurden und die ich in frischem Zustande, wie auf Schnitteu studirte. Es legen sich immer je zwei Zellen dicht an einander und in dem Raume, welcher sodann von ihren Kernen umschlossen wird, findet die Abscheidung des Secrets statt. Die Kerne sind auch hier sehr volumiuös und liegen dem Orte der Secretion dicht an, was mir ebenfalls auf eine Betheiligung an der Thätigkeit der Zellen hinzudeuten scheiut.

Nachdem ich die eigenthümlich gestalteten Kerne von Nepa und Rauatra kennen gelerut hatte, sah ich mich danach um, welcher Art von Zellen die anderweitig bereits bekannten verzweigten Zellkerne angehören uud es stellte sich dabei heraus, dass besouders Zellen mit secernirender Function sehr voluminöse und in vielen Fällen sogar verzweigte Kerne haben, die sich ähnlich wie bei Ranatra und Nepa beinahe durch die ganze Zelle verbreiten. Es sind hier zu erwähnen die Kerue der Speicheldrüsen von Iusecteu, die eineu sehr bedeutenden Umfang zeigen und sich zuweilen mittelst Ausläufern in der Zelle verbreiten. Desgleichen ist dies der Fall in den Kernen mancher Malpighi'schen Gefässe und vor Allem in denen der Spiundrüsen von Iusectenlarven. Die nebenstehende

Fig. 3 a zeigt drei hinter einander liegende Zellen einer Spinndrüse der Raupe von Orgyia antiqua, eines Spinners. Mau sieht, dass die Kerne einen ganz ausserordentlichen Umfang im Verhältniss zu demjenigen der Zelle selbst erhalten.

Verzweigte Kerne kommen selbst bei Wirbelthiereu vor und auch hier sind es Drüsenzellen, welche sie enthalten, nämlich gewisse Hautdrüsen von Schildkröten (Chelonia).

Ganz exquisite Formen verzweigter Kerne treteu uns aber in den Drüsenzelleu von Phronimella, eines Flohkrebses, uud in den Nährzellen der Insecten entgegen. Betrachten wir zunächst die ersten etwas näher. Die betreffenden Drüsen liegen nach der Schilderung Paul Mayer's [2]) in dem sechsten und siebenten Brustfusspaare des genannteu Krebses uud besitzen Kerne, die sich in reicher Verästelung durch die



ganze Zelle erstrecken, wie man dies in der Fig. 3b, die nach der Figur Paul Mayer's copirt wurde, erkennt. Die Verbreitung des Kernes in der Zelle ist hier eine ganz besonders auffallende. Aber das verhält sich nicht immer so. Bei jungen Thieren nämlich

[1]) Die betr. Vorgänge sind eingehend behandelt in den Arbeiten: „Zur Bildung der Eihüllen, Mikropylen etc.“ Nova acta Leop. Carol. Bd. 51, Nr. 3 und „Ueber einige interessante Vorgänge bei der Bildung der Insecteneier“. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 45. (Rdsch. II, 252.)

[1]) Zur Kenntniss von Branchipus stagnalis. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 25, Suppl. — Ueber den Geschlechtsapparat von Branchipus Ganbri, a. gl. Orte. — Claus: Untersuchungen über die Organisation und Entwickelung von Branchipus und Artemia. Arb. aus dem Zool. Inst. zu Wien. 1886.

[2]) Carcinologische Mittheilungen. Mittheil. der zool. Station zu Neapel. Bd. 1.

sind die Kerne dieser Zellen oval und ganzrandig, erst später erhalten sie Einbuchtungen und verzweigen sich. Die Function der Drüsen sucht P. Mayer darin, dass ihr Secret bei der Aushöhlung der Tönnchen, in welchen die Phronimiden leben, eine zersetzende Wirkung ausübt.

Die Nährzellen der Insecten, von denen in Fig. 3 eine der Eiröhre von Bombus entnommene dargestellt ist, zeigen ein ähnliches Verhalten wie die Drüsenzellkerne von Phronimella, indem sie in der Jugend eine runde Gestalt haben und erst mit der Zeit und dem Wachsthume der Zelle sich durch die letztere verbreiten, wie ich dies früher gezeigt habe [1]). Auch die Nährzellen haben eine secernirende Function. Obwohl dies neuerdings geleugnet worden ist, ist es mir nach meinen Beobachtungen zweifellos, dass die Nährzellen eine Substanz abscheiden, welche sodann von der Eizelle assimilirt wird. Eine der weiterhin mitzutheilenden Thatsachen spricht ebenfalls für diese Bedeutung der Nährzellen.

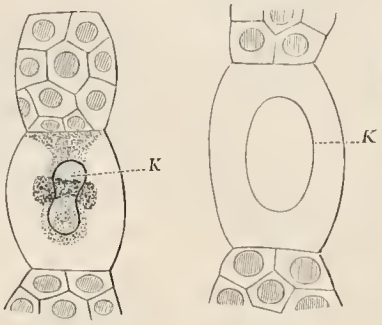
3

Es ist höchst auffällig, dass die volumi-nösen Kerne, welche wir in dem Vorbergehenden kennen gelernt haben, gerade in Zellen mit secernirender Function vorkommen. Dies dürfte darauf hinweisen, dass für solche Zellen die Kerne von ganz besonderer Bedeutung sind und dass sie hier einen gewissen Einfluss auf die Thätigkeit der Zelle ausüben. In dieser Vermuthung wurden wir noch mehr bestärkt durch die Thatsache, dass die Kerne nicht schon anfangs den bedeutenden Umfang und die aussergewöhnliche Form haben, sondern diese erst annehmen, wenn die Zellen in Function treten. So verhält es sich bei den Doppelzellen der Wasserwanzen, bei den Zellen der Speichel- und Spinndrüsen und die gleiche Erscheinung zeigen die Drüsenzellen von Phronimella, sowie die Nährzellen der Insecten. Erst wenn die Thätigkeit der Zelle beginnt, verbreitet sich der Kern in der Zelle. Indem er Ausbuchtungen und Verzweigungen erhält, vergrössert sich seine Oberfläche und damit wird seine Contactwirkung auf den Zellkörper erhöht.

Auf eine Antheilnahme des Kernes an der Thätigkeit der Zelle lässt sich auch noch in anderen als den angeführten Fällen schliessen. Ich habe hier zunächst die Bildung der Insecteneier im Auge. Das Verhältniss des Kernes zu dem in der Bildung begriffenen Ei ist in vielen Fällen ein sehr auffallendes. Betrachten wir in der Eibildung des geränderten Schwimmkäfers (Dytiscus marginalis) ein concretes Beispiel. Die Keimbläschen der jungen Eier haben einen so bedeutenden Umfang, dass sie einen grossen Theil der Eizelle einnehmen. In Fig. 4 ist ein solches Keimbläschen (K) dargestellt, das von ganz enormem Umfange ist. Späterhin tritt das Volumen des Keimbläschens im Verhältniss zu demjenigen der Eizelle zurück und bei dem ziemlich reifen Ei ist es verschwindend klein, so dass es sich kaum auffinden lässt.

Ich kann mir diese Differenz im Umfange des Keimbläschens bei dem in der Entstehung begriffenen

5 4



und bei dem reifen Ei nicht anders erklären, als dass der Eikern auf die assimilirende Thätigkeit der Eizelle von Einfluss, ja möglicher Weise an dieser betheiligt ist. Dafür spricht weiterhin eine Beobachtung, die ich bereits vor längerer Zeit (ebenfalls an Dytiscus) machte und die schon früher mitgetheilt wurde [1]). Man bemerkt nämlich vielfach, wie in dem Ei vom Nährfache her eine Zone von hellen Körnchen gegen das Keimbläschen hinzieht und dieses umlagert (Fig. 5). Das Keimbläschen selbst kann dabei eine bisquitförmige Gestalt annehmen und dann sieht man, wie die Anlagerung der Körnchen in einer mittleren Zone ganz besonders stark ist. Die Fig. 5 stellt zwei Nährfächer und das dazwischen liegende Eifach mit dem bisquitförmigen Keimbläschen dar.

Auch diese Erscheinung ist nicht anders zu deuten, als dass der Eikern eine anziehende Wirkung auf die Körnchen ausübt und sie dadurch um sich ansammelt. Dies aber kann wiederum nur die Bedeutung haben, dass er sich an der Ernährung der Eizelle betheiligt.

Auf dieselbe Ursache dürften auch die Erscheinungen zurück zu führen sein, welche Stuhlmann von verschiedenen anderen Käfern schildert [2]). Das Keimbläschen ist ausserordentlich umfangreich und entsendet Fortsätze durch das ganze Ei. Es scheint amöboid beweglich zu sein. Amöboide Beweglichkeit des Keimbläschens von Dytiscus beobachtete ich übrigens schon früher und es ist mir wahrscheinlich, dass auch sie die Bedeutung einer Antheilnahme des Kernes an der Thätigkeit der Zelle hat. Die Bildung zarter Fortsätze am Umfange des Keimbläschens, wie sie bei Dytiscus auftreten, dürfte auf die gleiche Weise zu erklären sein.

[1]) Dargestellt in den Fig. 44 bis 48, Taf. XXI meiner Arbeit über die Eibildung der Insecten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 43.

[1]) A. Brass: Die Organisation der thierischen Zelle. Heft II. — E. Korschelt: Die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Zellenelemente des Insectenovariums. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 43, S. 569.

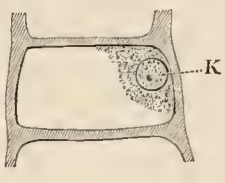
[2]) Die Reifung des Arthropodeneies. Ber. der Naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. Taf. V, Fig. 32 bis 39, (Rdsch. II, 211.)

Ich möchte an dieser Stelle auch auf die mehrfach beobachtete amöboide Beweglichkeit der Furchungskerne hinweisen. Weismann [1]), welcher dieselbe an Eiern von Rhodites rosae beobachtete, erklärt dieselben für „Ernährungsbewegungen" des Kernes. Er glaubt, dass der sich bewegende Kern Nahrung aus dem Plasma zieht, weshalb man auch bemerkt, dass er an Umfang zunimmt. Ebensowohl wie als Ausdruck einer Eigenernährung des Kernes kann dieses Verhalten der Embryonalkerne auch als eine Antheilnahme an der Thätigkeit der Zelle aufgefasst werden, oder in diesem Falle als eine Beeinflussung der Zelle durch den Kern. Eine solche Beeinflussung der Eimasse durch den Kern nehmen wir ja überhaupt bei den Entwickelungsvorgängen an. Wenn sich der Kern nun zu bewegen vermag, wird ihm dadurch die Einwirkung auf die verschiedenen Theile der Zelle erleichtert werden.

Für die uns hier interessirenden Fragen sind auch die von Brass gemachten Mittheilungen (l. c.) von Wichtigkeit. Brass schreibt dem Eikern eine Aufnahme von flüssiger Substanz aus dem Zellplasma zu, die sich dann im Kerne als mehr oder weniger feste, geformte Substanz wieder ausscheidet. Mir scheint, dass man eine solche Aufnahme von Zellsubstanz in den Kern ohne Weiteres zugeben wird, wenn man daran denkt, dass auch der Zellkern wächst und dass dazu eine Vermehrung seiner Substanz nöthig ist. Brass hat dann weiterhin eine directe Aufnahme fester Substanz nach Amöbenart, d. h. durch Umfliessen der betreffenden Festkörper von Seiten des Kernes, dargestellt. Der Kern ist dabei amöboid beweglich. Wie der Kern Substanz aufnimmt, kann er auch wieder solche abscheiden. Wir sehen aus diesen Angaben, dass Brass dem Kerne noch andere vegetative Verrichtungen zuschreibt als die blosse Einflussnahme auf die Vorgänge der Zelltheilung. In ähnlicher Weise, indem er den Kern so zu sagen als Ernährungsorgan der Zelle hinstellt, spricht sich Schmitz [2]) über die Natur des Kernes aus. Er glaubt, dass die Function des Zellkernes in der Bildung von Proteïnsubstanz (etwa aus Kohlenhydraten und anorganischen Substanzen) zu suchen ist.

Doch es bleiben mir nach dieser Abschweifung noch einige Fälle augenscheinlicher Antheilnahme des Kernes an der Thätigkeit der Zelle zu schildern übrig. Der eine von ihnen ähnelt den von Dytiscus erwähnten Vorgängen. Dargestellt ist er in Fig. 6. Dieselbe zeigt ein Eifollikel des Wasserscorpions (Nepa) im Längsschnitt. Das Keimbläschen liegt, wie vielfach bei den Insecten, der Follikelwand

6



ziemlich dicht an, und es ist umgeben von einer Ansammlung heller Körnchen, ganz ähnlich wie bei Dytiscus, nur dass die Körnchen hier nicht den Nährzellen, sondern vielmehr dem Epithel entstammen. Wie die Abgabe der Nährsubstanz von seiten des Epithels erfolgt, ob in fester oder flüssiger Form, berührt uns hier nicht, genug, dass wir sehen, wie das Keimbläschen sich dem Orte der Neubildung von Eisubstanz möglichst genähert hat. Dies Verhalten und seine Umlagerung mit den Körnchen lässt darauf schliessen, dass es auch hier auf die Thätigkeit der Eizelle von Einfluss ist.

Ein ganz ähnliches Verhalten konnte ich an den Kernen des Follikelepithels der Insecten constatiren. Ich bemerkte, wie die Kerne zur Zeit der Bildung des Dotters und der Eischale der Innenfläche, d. h. also der Oberfläche des Eies, dicht anlagen, später aber, wenn die Eischale ziemlich vollendet war, in die Mitte der Zellen zurückwichen. Auch dies scheint darauf hinzudeuten, dass wie der Eikern bei der Aufnahme von Substanz die Epithelkerne bei der Abscheidung derselben von Bedeutung sind.

Wenn ich alle die betrachteten Erscheinungen nochmals überblicke, so scheint mir daraus zweifellos hervorzuheben, dass der Kern wirklich an der Thätigkeit der Zelle Antheil nimmt und zwar sowohl an der abscheidenden, wie an der aufnehmenden. Ueber die Art und Weise, in welcher der Einfluss des Kerns auf die Zelle geübt wird, lässt sich zur Zeit nichts sagen. Ob es nur eine Art Contactwirkung ist oder ob eine Abgabe von Substanz durch den Kern stattfindet, müssen weitere Untersuchungen lehren. Mit Untersuchungen über das Verhalten des Kernes in verschiedenartigen Zellen beschäftigt, hoffe ich selbst über diese Frage noch weitere Aufschlüsse geben zu können.

Zum Schluss möchte ich nur noch hervorheben, dass ganz neuerdings auch von Seiten einiger Botaniker die Bedeutung des Kernes für die Zelle in einer neuen Weise dargestellt wird. Klebs [1]) z. B. beobachtete, wie gewisse Verrichtungen der Zelle von der Anwesenheit des Zellkerns abhängen. Er brachte Zygnema-Fäden in eine Zuckerlösung, wobei sich die Plasmakörper der Zellen in zwei Theile zerlegten. Von den beiden Hälften enthält nur die eine den Kern, die andere ist kernlos. Dementsprechend zeigen beide ihrem weiteren Verhalten nach auffallende Verschiedenheiten. Die mit Kern versehene umgiebt sich mit einer neuen Zellhaut, die Chlorophyllkörper vermehren sich in ihr und sie wächst in die Länge, während die kernlose Hälfte niemals eine neue Zellhaut bildet und auch nicht wächst. Sie geht nach einiger Zeit zu Grunde. Das beweist also, dass der Kern in gewissem Zusammenhang mit der Thätigkeit der Zelle steht und dass bei seinem Fehlen gewisse Verrichtungen der letzteren nicht von statten gehen können.

Die von Klebs angestellten Versuche erinnern an

[1]) Beiträge zur Kenntniss der ersten Entwickelungsvorgänge im Insectenei. Festschrift für Henle 1882.

[2]) Untersuchungen über die Structur des Protoplasmas und der Zellkerne der Pflanzenzellen. Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellsch. in Bonn. 1880.

[1]) Ueber den Einfluss des Kerns in der Zelle. Biolog. Centralblatt 1887, Nr. 6. (Rdsch. II, 264.)

diejenigen von Gruber und Nussbaum[1]), durch welche gezeigt wurde, wie abgetrennte Stücke von Infusorien sich nur dann wieder zu vollständigen Thieren ausbilden können, wenn sie den Kern oder Theile desselben enthalten. Anderenfalls vermögen sie wohl eine Zeit weiter zu vegetiren, gehen aber schliesslich zu Grunde.

Eine Reihe von Thatsachen, welche einen Einfluss des Kernes auf die Zelle erschliessen lassen, theilte Haberlandt vor Kurzem mit[2]). Dieselben lassen sich kurz dahin zusammenfassen, dass bei Neubildungen an Zellen die Kerne zu den Stellen, wo diese stattfinden, in möglichst nahe Beziehung treten, indem sie direct an dieselben hinrücken oder sich durch Plasmastränge mit ihnen in Verbindung setzen. So ist es beispielsweise der Fall bei localen Verdickungen der Zellhaut oder bei Ausstülpungen, welche die Zelle zum Zweck der Bildung von Haaren erfährt. Es erinnern diese Vorgänge an diejenigen, welche ich oben von den Kernen des Follikelepithels beschrieb. Haberlandt erklärt sich die von ihm beobachteten Erscheinungen dadurch, dass der Kern als Träger des die Entwickelung beherrschenden Idioplasmas sich den Orten der Neubildung so viel als möglich nähert, um mit der Verringerung der Entfernung auch eine Einwirkung auf die Bildungsvorgänge zu einer um so intensiveren zu machen.

Ernst Schering: Carl Friedrich Gauss und die Erforschung des Erdmagnetismus. (Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 1887, Bd. XXXIV, Math. Klasse, Nr. 3.)

In der vorstehenden, zur 150jährigen Jubelfeier der Universität Göttingen erschienenen Abhandlung hat sich Herr Schering die Aufgabe gestellt, durch Publication einer Reihe von Briefen den Nachweis zu liefern, dass die Erforschung des Erdmagnetismus ihre hervorragendste und epochemachendste Förderung den Arbeiten des grossen Gauss verdankt; dass Gauss durch seine klassischen Untersuchungen und die vielfachsten Anregungen das Interesse wachgerufen, welches sich in den immer noch zunehmenden Beobachtungen und Expeditionen zur Aufklärung dieses Naturräthsels documentirt. Neben dem Hinweis auf diese historisch höchst interessante Publication sollen hier noch die Schlusssätze der Abhandlung ihre Stelle finden, in denen Herr Schering kurz eine wichtige allgemeine Folgerung aus den bisherigen Untersuchungen des Erdmagnetismus formulirt, deren ausführliche Begründung einer anderen Gelegenheit vorbehalten wird.

„Die Vergleichung dieser früheren mit den jetzt zur Veröffentlichung gelangten Beobachtungen von 1882 und 1883 gestatten nun für Eine Erscheinung, nämlich für die periodischen täglichen mittleren Aenderungen der erdmagnetischen Kräfte, schon eine allgemeine Regel aufzustellen. Eine eingehendere Untersuchung zeigt auch hier, dass die Maxima und Minima der Werthe der Declination, der Inclination und der Intensität nicht die eigentliche Charakteristik derselben, sondern dass schon ein wesentlicheres Merkmal die raschesten Bewegungen bilden. In Bezug auf diese finde sich nun folgende Regel:

Bei der täglichen Drehung der Erde um ihre Axe dreht sich an einem in mittlerer geographischer Breite befindlichen Orte, welcher der Sonne entgegengeht, also Morgenzeit hat, der in der horizontalen Ebene bewegliche Magnet mit seinem der Sonne zugewendeten Ende auch nach der Sonne hin. In dieser Bewegung beharrt der Magnet bis etwas über die Mittagszeit hinaus, so dass also dann das Südende eines Magnets auf der nördlichen Halbkugel, sowie das Nordende eines Magnets auf der südlichen [im Original steht nördlichen, Ref.] Halbkugel ihre östlichste Lage erreicht haben. Während jenes Zeit-Abschnittes nimmt die Neigung eines im Schwerpunkt unterstützten Magnets gegen die Horizontalebene zu, ein solcher Magnet erreicht aber seine äusserste Lage etwas früher als der horizontal bewegliche Magnet. Die Intensität der horizontalen erdmagnetischen Kraft nimmt während jenes Zeitraumes ab, erreicht aber ihren kleinsten Werth etwas vor der Mittagszeit, ebenso nimmt die ihrem absoluten Werthe nach gerechnete, verticale erdmagnetische Kraft auch ab, der kleinste Werth desselben fällt aber auf eine für die verschiedenen Orte etwas ungleiche Tageszeit.

Der Umfang der täglichen erdmagnetischen Schwankung wächst im Allgemeinen mit der höheren geographischen Breite des Ortes, ebenso wächst derselbe in der Jahreszeit mit der zunehmenden Breite der Sonne auf derjenigen Seite des Aequators, auf welcher der Beobachtungsort sich befindet, erreicht aber seinen grössten Werth erst nach der Sonnenwende.

Für Orte, welche auf geringer geographischer Breite liegen, stimmt der Sinn der täglichen Schwankungen mit denjenigen Orten überein, die auf der gleichen Seite vom Aequator sich befinden, wie die Sonne. Für Orte, deren geographische Breite diejenige der magnetischen Pole erheblich übertrifft, liegen noch keine Beobachtungs-Ergebnisse vor, um die bezügliche Frage zu entscheiden.

Auf der nördlichen Halbkugel sind die Bewegungen im Allgemeinen grösser als auf der südlichen Halbkugel.

Mit Benutzung der hier ausgesprochenen Regel für die Bewegung der Magnete an denjenigen Orten, welche sich mit der Drehung der Erde um ihre Axe nach der Sonne hin bewegen, lässt sich in Bezug auf diejenigen Orte, welche sich bei der Drehung der Erde um ihre Axe von der Sonne entfernen, die Regel einfach so aussprechen, dass die hier statt-

[1]) Zur Physiologie und Biologie der Protozoen. Bericht der Naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i./Br. 1886 (Rdsch. I, 148). Ueber die Theilbarkeit der lebenden Materie: Arch. f. mikr. Anatomie 1886.

[2]) Ueber die Lage des Kerns in sich entwickelnden Pflanzenzellen. Berichte der deutsch. botanisch. Gesellsch. Heft vom 17. Juni 1887. (Rdsch. II, 276.)

findenden Aenderungen der erdmagnetischen Kräfte im entgegengesetzten Sinne zu dem Sinne der Schwankungen an den vorgenannten Orten gehen.

Hiermit ist es in Uebereinstimmung, dass zur Nachtzeit die mittleren täglichen Bewegungen der Magnete geringer sind; dagegen überwiegen dann, wie Gauss bemerkt hat, die plötzlichen, grösseren, aber kürzere Zeit dauernden und ihre Richtung rasch wechselnden Bewegungen der Magnete.

Diese täglichen Aenderungen der erdmagnetischen Kräfte haben eine auffällige Beziehung zu den täglichen Schwankungen der Temperatur an denselben Orten. Meine hierauf bezüglichen theoretischen Untersuchungen werde ich bei anderer Gelegenheit veröffentlichen."

J. T. Bottomley: Ueber die Strahlung von matten und glänzenden Oberflächen. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, Nr. 256, p. 433.)

Im Verlaufe einer Untersuchung über die Wärmestrahlung (Rdsch. II, 348) hatte Herr Bottomley jüngst Gelegenheit, die Beobachtungen des Herrn Evans über die Strahlung matter und glänzender Oberflächen (Rdsch. I, 389) zu prüfen und theilweise zu bestätigen. Er fand jedoch hierbei eine ganz unerwartete, neue Beziehung, welche er durch Versuche weiter prüfte und in einer vorläufigen Mittheilung publicirt.

Herr Evans hatte an Kohlenfäden elektrischer Lampen experimentirt; von ein und demselben Faden wurde das Leuchtvermögen bestimmt, wenn er eine helle, glänzende Oberfläche hatte, oder wenn er matt war, und zwar wurde der Faden, nachdem er mit matter Oberfläche geprüft worden, herausgenommen, blank und glatt gemacht und dann wieder in die Kugel gebracht, die man nun wieder evacuirte. Die elektrische Energie, welche in beiden Fällen für eine bestimmte Leuchtkraft erforderlich war, wurde gemessen, und es zeigte sich, dass der Strom, der für einen bestimmten Lichteffect nothwendig ist, verschieden war je nach der Oberfläche; das Leuchtvermögen der blanken Oberfläche war grösser als das der matten.

Herr Bottomley hat unter der Annahme, dass das Ohm'sche Gesetz für Kohlenfäden gültig ist, aus den von Herrn Evans gefundenen Zahlen die Widerstände der Fäden bei den verschiedenen Lichtintensitäten berechnet. Wenn man dann annimmt, dass der elektrische Widerstand des Kohlenfadens von der Temperatur abhängt, und zwar derartig, dass der Widerstand abnimmt, wenn die Temperatur steigt, und wenn man (was für Metalldrähte oft geschieht) nach den Widerständen die Temperaturen der Fäden bei den verschiedenen Lichteffecten misst, so findet man, dass die Temperatur, auf welche die Kohle gebracht werden muss, damit sie ein Licht von bestimmter Stärke ausstrahle, höher sein muss, wenn die Oberfläche matt ist, als wenn sie metallglänzend ist.

Dies Resultat war dem Verfasser so überraschend, dass er es durch directe Versuche prüfte. Zwei vollkommen ähnliche Glasröhren enthielten zwei genau ähnliche Platindrähte, von denen der eine seine natürliche, blanke Oberfläche hatte, während der andere mit einer möglichst dünnen Russschicht dadurch bedeckt war, dass man ihn schnell aber gleichmässig durch die Flamme einer Paraffinlampe geführt hatte. Die Platindrähte waren durch Kupferspiralfedern längs der Röhrenaxe gespannt gehalten und in passender Weise nach aussen mit metallischen Leitungen versehen; seitlich gingen in gleichen Entfernungen beiderseits an jeden Draht zwei feine Platindrähte, welche die Messung des Potentials des Drahtes ermöglichten. Beide Röhren wurden gleichzeitig bis auf den Druck von zwei Milliontel Atmosphäre evacuirt. Parallel geschaltet wurden die beiden Röhren in den Kreis einer Batterie von sechs Secundärzellen gebracht und durch Rheostaten die Leuchtkraft der Drähte so regulirt, dass die Lichtemission, soweit sie durch das Auge bestimmt werden konnte, an beiden Drähten gleich war. Die Lichtintensitäten variirten von eben sichtbarer Rothgluth bis zur hellen Weissgluth.

Das Resultat der Versuche war eine volle Bestätigung der aus den Zahlen des Herrn Evans abgeleiteten Schlüsse. Sie zeigten, dass die Temperatur, welche z. B. das Erscheinen eines bestimmten Grades der Rothgluth veranlasst, viel höher ist, wenn die Oberfläche des erhitzten Körpers getrübt worden, als wenn sie blank ist wie beim polirten Metall. Bestimmte numerische Vergleiche kann Verf. noch nicht geben; aber um zu zeigen, dass der erwähnte Temperaturunterschied viele Grade beträgt, führt er Folgendes an.

Wenn die beiden Drähte dieselbe dunkle Rothgluht zeigten, welche nach früheren Versuchen beim blanken Draht auf etwa 600° C. geschätzt werden konnte, dann war das Verhältniss des Widerstandes des berussten Platins zu dem des blanken Platins gleich 130 : 93. Die Platinsorten verhalten sich zwar in Betreff der Aenderung des Widerstandes mit der Temperatur sehr verschieden; aber in den meisten Exemplaren wird der Widerstand verdoppelt, wenn die Temperatur von 0° auf 300 bis 400° C. steigt, und in der Regel steht die Aenderung des Widerstandes fast in einfachem Verhältniss zur Aenderung der Temperatur. Aus diesen Daten kann man schliessen, dass der Unterschied der Temperaturen beider Drähte, des matten und blanken, wenn sie dasselbe Licht geben, sehr viele Grade Celsius betragen.

Der Temperatur-Unterschied beider Glashüllen war gleichfalls sehr auffallend. Die Glasröhre, welche den blanken Draht enthielt, war nicht grade unangenehm warm, während die andere so heiss war, dass sie an der Haut der Hand Blasen machte; hierbei darf man nicht vergessen, dass das Vacuum in beiden Röhren das gleiche gewesen.

Verfasser will möglichst bald diese Untersuchung weiter führen.

A. Chauveau und Kaufmann: Neue Versuche über die Beziehungen zwischen der chemischen und mechanischen Arbeit des Muskelgewebes. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 296 und 328.)

Im lebenden Körper verbraucht der sich zusammenziehende und eine bestimmte Arbeit leistende Muskel Energie, welche er den chemischen Processen in seinem Gewebe entlehnt. Die Beziehungen zwischen der mechanischen Arbeit und dieser chemischen Arbeit numerisch festzustellen, war die Aufgabe, welche Verfasser zu lösen suchten.

Die chemischen Processe in den Geweben erzeugen Wärmemengen, welche dem sie durchspülenden Blute mitgetheilt und von demselben an die Orte des Wärmeverbrauchs und an die Oberfläche geführt werden, um hier durch Ausstrahlung verloren zu gehen. Denken wir uns einen Muskel mit seinen Gefässen isolirt und gegen jeden Wärmeverlust geschützt, so müsste man während seiner Thätigkeit und Ruhe im Blute Temperaturverschiedenheiten finden, welche der verschiedenen Wärme-Bildung und dem verschiedenen Wärmeverbrauch entsprechen. Die Vergleichungen von ruhenden mit arbeitenden Muskeln, welche die Verfasser in einer früheren Untersuchung (Rdsch. II, 44) ausgeführt, hatten nun zunächst ergeben, dass die chemischen Processe in dem contrahirten Muskel gegen die des ruhenden Muskels bedeutend erhöht sind. Die in solchen Muskeln gefundenen Wärmeverschiedenheiten würden somit wegen der Differenz der Bedingungen nicht das Wärmeäquivalent der bei der Contraction geleisteten Arbeit geben; hingegen war Aussicht vorhanden, diesen Werth am lebenden Muskel zu bestimmen, wenn der Versuch in folgender Weise angestellt würde.

Von zwei gleichen Muskeln, die beide in gleicher Weise in Thätigkeit versetzt werden, leiste der eine seine gewohnte, mechanische Arbeit, während der andere daran gehindert werde, indem man seine Sehne durchtrennt und ihn leer arbeiten lässt. Werden nun die Temperaturen der beiden Muskeln bestimmt, so muss derjenige, welcher leer arbeitet, mehr Wärme besitzen, als der, welcher Arbeit leistet, und zwar um soviel mehr als der letztere zur mechanischen Leistung verbraucht. Hat man einen solchen Unterschied festgestellt, dann kann man weiter die mechanische Leistung des Muskels messen, und hat so die beiden mit einander vergleichbaren Werthe. Selbstverständlich muss während dieser Versuche der untersuchte Muskel in geeigneter Weise vom allgemeinen Kreislauf ausgeschlossen sein, weil sonst das durch ihn kreisende Blut eine unberechenbare Menge Wärme fortführt.

Nach diesem Principe wurden nun Versuche, auf deren Anordnung hier nicht näher eingegangen werden soll, an den beiderseitigen Hebemuskeln der Oberlippe von Pferden angestellt. So lange das Versuchsthier mit Hafer gefüttert wurde, waren diese Muskeln in andauernder Thätigkeit; auf der einen Seite war der Muskel von der Oberlippe getrennt und arbeitete also leer, während der entsprechende Muskel der anderen Seite intact blieb. Der unversehrte Muskel ergab nun während des Fütterns einen Temperaturüberschuss von $0{,}42^0$ gegen die Wärme desselben Muskels während der Ruhe; der beim Fressen leer arbeitende Muskel hingegen zeigte in einer Versuchsreihe einen Temperaturüberschuss von $0{,}51^0$ und in einer zweiten viel längeren Versuchsreihe einen solchen von $0{,}47^0$ gegen die Temperatur des ruhenden Muskels. Der Wärmeverbrauch des Muskels bei seiner Arbeitsleistung war somit durch die Temperaturerniedrigung um $0{,}05^0$ repräsentirt. Diese Temperaturen wurden in Wärmemengen umgerechnet und ergaben für die Wärme, welche vom sich leer contrahirenden Muskel pro Gramm Muskel und in der Minute erzeugt wurde 0,000323 Calorien, während der normal arbeitende Muskel pro Gramm und Minute einen Wärmeüberschuss von 0,000289 Calorien erzeugte. Die Wärmemenge, welche der vom intacten Muskel geleisteten Arbeit entspricht, beträgt somit pro Gramm und Minute 0,000034 Calorien.

Die Herren Chauveau und Kaufmann haben ferner mittelst eines für diesen Zweck construirten Dynamographen die Arbeit bestimmt, welche der Oberlippenheber des Pferdes beim Fressen leistet. Der Muskel war von seiner Ansatzstelle getrennt und mit dem Dynamographen verbunden; während des Fütterns schrieb der Apparat die Contractions-Curven auf, welche vor und nach dem Experiment durch sorgfältige Aichung des Apparates in Gramm und Centimeter ausgewerthet wurden. Wurden diese mechanischen Effecte in Calorien umgerechnet, so erhielt man als Wärmewerth der geleisteten Arbeit pro Gramm und Minute in einer Versuchsreihe 0,00003350 Calorien, und in einer anderen 0,00003050 Calorien. Diese Werthe stimmen zwar nicht vollkommen mit den oben angeführten Wärmemessungen, sind aber von derselben Grössenordnung und bilden eine gute Annäherung.

Das Resultat ihrer Versuche fassten die Herren Chauveau und Kaufmann in folgende Sätze zusammen:

1) Man kann mit genügender Annäherung an dem Lippenheber des Pferdes die mechanische Arbeit messen, welche normaler Weise vom Muskelgewebe im Zustande regelmässiger physiologischer Thätigkeit geleistet wird, und ebenso das Wärmeäquivalent dieser Arbeit.

2) Je nach den Versuchsobjecten und nach der Art der Functionirung, an welcher der Muskel sich betheiligt, ist der Betrag dieser Arbeit bedeutenden Schwankungen unterworfen. Unter gleichen Bedingungen aber ist dieser Werth bei den verschiedenen Subjecten verschieden.

3) In den gewöhnlichen Fällen, wo das Erfassen der Nahrungsmittel und das Kauen mit gewohnter Regelmässigkeit und Lebhaftigkeit vor sich geht, kann der Werth der Arbeit pro Gramm Muskel und Minute Thätigkeit geschätzt werden auf 13 bis 15 Grammmeter, oder auf 31 bis 35 Milliontel Calorien.

4) Direct mittelst der calorimetrischen Methode gemessen, wäre die von der Arbeit absorbirte Wärmemenge 34 bis 41 Milliontel Calorien; diese Werthe sind etwas grösser als die vorigen, aber gleichwohl ist die Uebereinstimmung so gross, dass man die Unterschiede den Beobachtungsfehlern zuschreiben muss, die den so schwierigen Versuchen anhaften.

O. Drude: Ueber die Standortsverhältnisse von Carex humilis Leyss. bei Dresden, als Beitrag zur Frage der Bodenstetigkeit. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1887, Bd. V, S. 286.)

Es giebt bekanntlich eine Reihe von Pflanzen, die man als bodenstet zu bezeichnen pflegt, indem man ihnen ein Beschränktsein auf bestimmte Bodenarten, z. B. Kalkboden (kalkstete Pflanzen) oder Sandboden (kieselstete Pflanzen), zuschreibt. Einige Forscher halten dabei die chemische, andere (Thurmann) die physikalische Beschaffenheit des Bodens für maassgebend. Herr Drude ist nun zu der Ansicht gelangt, dass „die für bestimmte Arten in einem bestimmten Gebiete festgestellte Bodenstetigkeit keinen absoluten Werth besitzt, sondern dass dieselbe Art in einem anderen Bezirke ihres Gesammtareals zu chemisch sowohl als auch physikalisch verschiedenen Bodensorten als Unterlage greifen kann". Er fand nämlich, dass Pflanzen, welche sonst allgemein als Kalkbewohner gelten, auf dem kalkarmen Granulitboden Sachsens üppig gedeihen. Ein Beispiel hierfür bildet Carex humilis, der sich in Sachsen nur an drei Stellen findet. Auf einer derselben kommt er in Begleitung einer Anzahl von Pflanzen vor, welche mehr oder minder kieselliebend oder indifferent sind; fünf bis sechs davon können als kieselstet bezeichnet werden, während nur eine (Cytisus nigricans) neben der sonst kalksteten Carex humilis selbst den Kalkboden in mässigem Grade bevorzugt. Das Erdreich besteht in den oberen Schichten aus Diluvialsand, welcher den Granulit überlagert und nach einer Analyse von Herrn Hempel 62,8 Proc. Kieselsäure und 1,85 Proc. Kalk enthält. Nimmt man an, dass aller Kalk als Carbonat vorhanden ist, so würde der Boden nach Magnin's Eintheilung noch zu den Kalkböden (mit über 3 Proc. Calciumcarbonat) gerechnet werden müssen. Dies ist aber schwerlich angängig, denn die Anwesenheit so vieler kieselsteter Pflanzen würde dann zur Anomalie werden.

Es ist unter diesen Umständen um so merkwürdiger, dass man an einem der anderen Standorte in Begleitung des Carex humilis eine überwiegend kalkholde Pflanzengesellschaft findet, während der Boden daselbst nur die Hälfte des Kalkes jenes ersten Bodens enthält. Herr Hempel fand 0,9 Proc. CaO bei 71,8 Proc. Kieselsäure. Es findet sich also hier eine Kalkflora ohne chemischen Kalkcharakter des Bodens. Mit der von Thurmann auf Grund seiner physikalischen Bodeneintheilung aufgestellten Pflanzenliste stimmt dagegen das Verhalten der meisten (aber auch nicht aller) Pflanzen der erwähnten Standorte überein.

Diese Beobachtungen leiten Verfasser zu der Ansicht, dass die den Einfluss der chemischen Beschaffenheit des Bodens auf die Vertheilungsverhältnisse der Pflanzen betreffenden Ermittelungen keinen allgemeinen, sondern nur einen beschränkten, für ein kleineres Gebiet gültigen Werth haben. „Der chemische Charakter des Bodens, ausgedrückt im Salz-, Kalk- oder Kieselsäure-Reichthum, ist überall von Wichtigkeit und oft allein entscheidend. Wo aber chemische Boden-Gleichförmigkeit in einer Landschaft herrscht, vermögen die physikalischen Verschiedenheiten des Bodens aus ihrer secundären Rolle in die primäre einzutreten, indem sie im Kampfe um den Standort den Ausschlag geben. In solchen Fällen vertreten Granitgeröll-Felsen Kalkhügel u. s. w. Verschiedene Florenbezirke desselben Gebietes unterscheiden sich vielfach von einander durch besondere Vertheilungsregeln in Hinsicht auf den Bodeneinfluss. — Hierbei ist vorausgesetzt, dass die zur Ernährung, zur Erzielung einer bestimmt zusammengesetzten und dem physiologischen Artcharakter entsprechenden Pflanzenasche nothwendigen Mineralstoffe in den Bodensorten, um deren Vergleich es sich handelt, im nothwendig procentualen Verhältnisse dem Ueberschuss an Kalk, Kieselsäure, Thonerde beigemischt sind." F. M.

Wilhelm Ostwald: Lehrbuch der allgemeinen Chemie. (Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann. 1885—1887.)

Das ausführliche Lehrbuch der theoretischen Chemie, welches der Verfasser vor mehreren Jahren begonnen hat, liegt in zwei stattlichen Bänden, die mehr als 1700 Druckseiten umfassen, abgeschlossen vor uns. Wie der Autor uns belehrt, ist dasselbe zunächst seinem eigenen Bedürfniss, sich über das grosse Gebiet allseitig zu informiren, entsprungen. Dass er damit der Chemie, ja der gesammten Naturwissenschaft einen erheblichen Dienst geleistet hat, ist gewiss. Einer kurzen Besprechung des Inhalts sei der Ausdruck hoher Anerkennung für die Mühe, Ausdauer und das grosse Maass von gelehrtem und kritischem Können des Verfassers vorausgeschickt.

War ein solches Werk ein Bedürfniss? — Ich glaube, die Frage bejahen zu müssen, trotz dem Vorliegen zahlreicher Einzelwerke über theoretische Chemie, die zum Theil — wie das im Jahre 1885 erschienene von A. Horstmann — neuen Datums und voll gründlichen Wissens und scharfer wissenschaftlicher Kritik sind.

Was dem vorliegenden Werke einen besonderen Werth verleiht, ist der Umstand, dass der Verfasser ein unaufhörlich thätiger, höchst fruchtbarer Specialforscher auf dem von ihm behandelten Gebiete ist. Der letzte Theil des Werkes, welcher von Messungen der chemischen Verwandtschaft durch die Erforschung elektrochemischer Beziehungen handelt, ist experimentell fast ganz von ihm selbst bearbeitet worden.

Ebenso hat er auf anderen Gebieten der chemischen Verwandtschaftslehre umfangreiche Untersuchungen geliefert. Dies drückt dem Werke seinen Charakter auf. Ein Gelehrter von vielseitigem Wissen, der ein Gebiet seit Jahren versuchend durchforscht hat, unternimmt es, ein Compendium desselben zu schreiben. Der Versuch ist nutzbringend, da der Verfasser das ungeheure Gebiet wie Wenige zu übersehen befähigt ist; und es ist interessant, weil derselbe überall — als Kenner auf Grund eigener Erfahrung — Kritik übt.

Einen, selbst gedrängten Auszug aus dem Inhalt des Werkes wird man, bei dem ausserordentlichen Umfange des Gebietes, an dieser Stelle nicht erwarten. Das Werk umfasst die gesammten Ergebnisse der theoretisch-physikalischen Chemie, und von den experimentalen Daten diejenigen, welche direct zum Ziehen theoretischer Schlussfolgerungen verwerthbar erscheinen.

Nur wenige Einzelheiten seien besonders hervorgehoben:

Zunächst hat sich der Verfasser an das mühevolle Unternehmen gewagt, die berühmten Atomgewichtsbestimmungen von Stas einer systematischen Berechnung zu unterwerfen. Diese Arbeit coïncidirt mit den Studien von Clarke und von L. Meyer und Seubert, von deren gleichzeitig unternommenen Arbeiten Ostwald keine Kenntniss haben konnte.

Von Berichten über Einzeluntersuchungen seien diejenigen über die Versuche Amagat's hervorgehoben. Diese merkwürdigen, mit den grossartigsten Hülfsmitteln ausgeführten Forschungen über die Elementargesetze, die das physikalische Verhalten der Gase beherrschen, werden durch den Verfasser in den Kreisen der deutschen Chemiker die ihnen gebührende Beachtung erhalten. — Das auf die Siedepunkte der Flüssigkeiten bezügliche Dühring'sche Gesetz findet seine eingehende Würdigung; die Untersuchungen von Neumann, Baumgarten und W. Voigt über die Elasticitäts-Verhältnisse der Krystalle werden in übersichtlicher Weise behandelt. Die Geschichte der Untersuchungen über Adsorption wird von den Chemikern mit Interesse gelesen werden. — Mit eben so viel Antheilnahme wie Ueberraschung verfolgen wir die Darlegungen über das Verdienst G. H. Hess', welcher Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie auf die Chemie schon zu einer Zeit gemacht hat, als die mechanische Wärmetheorie selbst noch nicht concipirt war! Dieser Forscher wird dadurch in die Reihe der bedeutenden Geister gestellt, welche an der Begründung jener grossartigen Errungenschaft der neueren Physik mitgearbeitet haben.

Auf den von der Photochemie und der Aktinometrie handelnden Theil des Buchs — nach des Verfassers Mittheilung unter Benutzung von Eder's Handbuch der Photographie bearbeitet — sei ebenfalls hingewiesen. — Mit besonderer Vorliebe aber ist die zweite Hälfte des zweiten Bandes — der Schluss des Werkes — behandelt, welcher die Lehre von der chemischen Verwandtschaft umfasst. Auf diesem Gebiete bewegen sich hauptsächlich die Specialuntersuchungen des Verfassers, welche hier zusammengestellt sind, und neben denen wir eine objective, auf gründlichster Sachkenntniss beruhende Kritik der Arbeiten anderer Forscher finden. Mögen die Ergebnisse der Forschung in diesem Kapitel auch noch verschiedene Auffassung zulassen und unabgeschlossen sein — Niemand wird ohne Interesse die Entwickelung dieser sich erst freie Bahn suchenden Disciplin verfolgen, deren weiterer Ausbildung der Autor vorwiegend seine wissenschaftliche Arbeitskraft gewidmet hat. —

Da eine eingehende Besprechung dieses Abschnitts in den Rahmen meines Berichts unmöglich ist, so begnüge ich mich, auf folgende Stellen besonders hinzuweisen: Auf Seite 662 ff. ist das wichtige und interessante Kapitel von der Massenwirkung behandelt. Die Arbeiten von Guldberg und Waage werden mitgetheilt und kritisch beleuchtet (662) und später wird (668) eine von denselben Autoren gemachte Grundhypothese, obwohl scheinbar mit der Erfahrung übereinstimmend, widerlegt. Auf Grund eindringender Betrachtungen werden gewisse, bisher schwer verständliche Erscheinungen aus dem Gebiete der Verwandtschaftslehre mit der kinetischen Gastheorie in Einklang gebracht (747); und mit Seite 821 beginnt das Kapitel „Elektrochemische Beziehungen", welches vorwiegend des Verfassers eigene Untersuchungen enthält, und auf das schon eingangs hingewiesen worden ist.

Ich schliesse diesen kurzen Bericht mit dem Bemerken, dass ein Urtheil über die Bedeutung eines so gross angelegten und durchgeführten Werkes nicht durch ein Referat gegeben, sondern nur durch eigenes Studium gewonnen werden kann. M.

E. v. Rebeur-Paschwitz: Ueber die Bahn des Kometen 1882, I. (Astronomische Nachrichten, 1887, Nr. 2802.)

Die Bahn dieses interessanten Kometen, für welchen ein sehr umfangreiches und genaues Beobachtungsmaterial vorlag, hat Verfasser zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht, deren Resultate vorläufig kurz wiedergegeben werden. An dieser Stelle sei auf diese Untersuchung hingewiesen wegen eines allgemeinen Resultates, das Verfasser aus seinen Ergebnissen ableitet. Es sei vorausgeschickt, dass der Komet am Juni 10,5 des Jahres 1882 sein Perihel passirt hat und sowohl drei Monate vor, wie zwei Monate nach dem Perihel beobachtet worden ist. Er hat vor dem Perihel jederzeit einen scharf begrenzten, fixsternartigen Kern dargeboten; am 11. und 12. Juni besass der Komet bei den Tagesbeobachtungen gleichfalls einen scharf begrenzten Kern von etwa 0,75″ scheinbarem Durchmesser, und auch später, bei den Beobachtungen auf der südlichen Halbkugel, wurde stets ein scharf begrenzter, heller, sternartiger Kern gesehen, dessen Mitte gut beobachtet werden konnte.

Aus den definitiven Bahnelementen dieses Kometen, die Verfasser berechnet hat, ist ein Einfluss eines widerstehenden Mittels im Raume nicht zu erkennen; bei dem Vorhandensein eines relativ dichten Kernes von erheblichen Dimensionen hätte sich aber ein selbst geringerer Widerstand, als man beim Encke'schen Kometen wahrgenommen, bemerklich machen müssen. „Die neueren Untersuchungen von Backlund über den Encke'schen

Kometen haben schon erhebliche Zweifel in Betreff der von Encke aufgestellten Hypothese entstehen lassen (Rdsch. II, 189). Das Resultat dieser Untersuchung scheint mir nicht minder gegen dieselbe zu sprechen. Freilich bleibt es nach wie vor ein Räthsel, wie die mit bedeutenden Geschwindigkeiten begabten, kometarischen Massen die nachweislich mit Stoffen erfüllten Regionen in der Nähe der Sonnenoberfläche durchstreifen konnten, ohne irgend welche merkbare Hemmung in ihrer Bewegung zu erfahren."

G. Govi: Ueber die Betheiligung der Elektricität beim Frieren des Wassers zu Hagel. (Rendiconti Reale Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli, 1887, Ser. 2, Vol. I, p. 73.)

Zur Erklärung der Hagelbildung, welche bekanntlich auch jetzt noch keine definitive Erledigung gefunden hat, wurde vielfach, schon am Ende des vorigen Jahrhunderts, die Elektricität, welche gewöhnlich bei den Hagelfällen sich in grösseren Mengen ansammelt und entladet, als Ursache des Frierens der Wassertropfen angeführt. Besonders verbreitet war die Vorstellung, dass die Elektrisirung von Wassertropfen eine stärkere Verdunstung derselben und diese eine stärkere Abkühlung und schliesslich das Frieren derselben veranlassen sollte.

Herr Govi hat die älteren Angaben über diese Wirkung der Elektricität einer neuen experimentellen Prüfung unterzogen. Ein sehr empfindliches Thermoskop gestattete genau die Temperaturänderungen zu beobachten, welche eintreten beim Elektrisiren eines festen Körpers, eines Wassertropfens oder einer feuchten Fliesspapier-Kugel, wenn die sonstigen äusseren Umstände stets die gleichen blieben. Er gelangte hierbei zu folgenden Resultaten.

Die Elektrisirung von Wasser in freien, glatten Tropfen kann vielleicht die Temperatur erhöhen und die Verdunstung beschleunigen (obwohl nur sehr schwach), aber sie kann nicht dasselbe abkühlen oder gar zum Gefrieren bringen, wie Mancher geglaubt.

Die Elektrisirung der Wassertröpfchen kann hingegen eine schnellere Verdunstung und dadurch eine beträchtliche Abkühlung erzeugen, wenn die Oberfläche des Wassers uneben, oder mit Spitzen bedeckt ist, oder wenn in der Nähe der Tropfen spitze Körper sich befinden, die mit entgegengesetzter Elektricität geladen oder mit der Erde in Communication sind. In diesen Fällen rührt jedoch die Abkühlung nicht von der Elektricität her, die im Gegentheil stets dieselbe zu vermindern strebt, sondern von der Abstossung der elektrisirten Luftmolekeln von Seiten der Spitzen, einer Abstossung, welche den sogenannten elektrischen Wind erzeugt, infolge dessen die nicht gesättigte Luft in der Nähe der flüssigen Oberfläche sich schnell erneuert und die Umwandlung derselben in Dampf beschleunigt auf Kosten der Wärme, die sie besitzt.

Ob elektrische Funken, welche zwischen Wassertröpfchen, die unter 0° abgekühlt sind, und der Umgebung überspringen, das plötzliche Erfrieren dieser Tropfen und deren Umwandlung in Hagel veranlassen können, wie es Quinquet und Seiferheld am Ende des vorigen Jahrhunderts behauptet haben, will Herr Govi einer neuen eingehenden Untersuchung unterziehen.

Ludwig Boltzmann: Ueber die Wirkung des Magnetismus auf elektrische Entladungen in verdünnten Gasen. (Annalen der Physik, 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 789.)

Eine plattgedrückte Geissler'sche Röhre, in welcher meist 2 bis 5 mm Gasdruck herrschte, wurde in ein homogenes, magnetisches Feld gebracht; ihr Querschnitt senkrecht zu den Kraftlinien war nahezu ein Rhombus mit den Diagonalen von 6 cm und 4 cm, ihre Dicke etwa 2 cm; an den Ecken waren die Elektroden angebracht. Durch die beiden Elektroden an den spitzen Winkeln ging ein Inductionsstrom, während die beiden anderen Elektroden mit einem Galvanometer verbunden waren. Dass durch den Magnetismus die Lichterscheinung in den Geissler'schen Röhren abgelenkt wird, war lange bekannt, ebenso wie die Richtung, in welcher diese Ablenkung stattfindet. Ob jedoch, und eventuell in welcher Richtung, ein Strom durch die Transversalelektroden erregt wird, war nicht vorher zu sehen.

Herrn Boltzmann's Versuch lehrte nun, dass bei der angegebenen Anordnung des Versuches in der That stets ein Strom erzeugt wird, und zwar war die Austrittsstelle des positiven Stromes aus der Röhre jedesmal an derjenigen Transversalelektrode, von welcher der Lichtstreifen weggedrängt wurde. Wenn man, was ja sehr nahe liegt, diese Wirkung mit dem von Herrn Hall in Metallen gefundenen, ähnlichen Phänomen vergleicht, so verhält sich die Luft wie Wismuth oder Gold.

Wurde das Rohr mit Wasserstoff oder Kohlensäure von nahezu gleichem Drucke gefüllt, so zeigten diese Gase dasselbe Verhalten wie die Luft. Der Strom der Transversalelektroden war im Mittel etwa gleich dem 60ten bis 30ten Theile des Primärstromes bei einem Felde von etwa 1800 c. g. s.

Da die verdünnten Gase sich in diesem Versuche ganz so verhielten wie die Metalle bei dem Hall'schen Phänomen, glaubte Verfasser in der bekannten Thatsache, dass die Wirkung eines Magnets den Durchgang des Stromes durch Geissler'sche Röhren erschwert, ein Analogon zur Widerstandsvermehrung des Wismuth im magnetischen Felde erblicken zu dürfen. Ein directer Versuch ergab in der That, dass die Wirkung des Magnetfeldes den Widerstand der Geissler'schen Röhre etwa verzehnfachte.

Svante Arrhenius: Ueber die innere Reibung verdünnter wässeriger Lösungen. (Zeitschr. für physikalische Chemie, 1887, Bd. I, S. 285.)

Herr Arrhenius untersuchte nach einer neuen Methode die innere Reibung wässeriger Lösungen von einer Anzahl Nichtleitern (Alkohole, Ester, Kohlenhydrate) bei 0° und 24,7°; er findet, dass die innere Reibung des Wassers stets vergrössert wird, wenn man ihm einen Nichtleiter zusetzt, dieser Nichtleiter mag selbst kleinere oder grössere Reibung als das Wasser haben; bei Erhöhung der Temperatur nimmt dieser vergrössernde Einfluss in allen beobachteten Fällen beträchtlich ab. Enthält eine wässerige Lösung die Mengen x und y zweier verschiedener Körper, so lässt sich ihre relative innere Reibung $H(x, y)$ darstellen durch die exponentielle Formel: $H(x, y) = A^x . B^y$, wo A und B zwei bei constanter Temperatur für die beiden Körper charakteristische Constanten sind.

Von Interesse für die öfter discutirte Frage nach einem Zusammenhang zwischen innerer Reibung und galvanischem Leitungsvermögen sind ferner einige Beobachtungen, welche Herr Arrhenius an denjenigen Normallösungen von Salzen bezüglich der inneren Reibung angestellt hat, für welche Herr Kohlrausch früher das Leitungsvermögen bestimmt hat. Ein einfacher Zusammenhang zwischen beiden Grössen ist freilich nicht erkennbar; aber es ergiebt sich die bemerkenswerthe Thatsache, dass einige Salze — und zwar die am allerbesten leitenden — beim Zusetzen zu Wasser die innere

Reibung desselben vermindern. Herr Arrheuius zieht diese Erscheinung zur Bestätigung einer Anschauung an, welche er früher über die Constitution der Elektrolyte entwickelt hat (Conductibilité galvanique des electrolytes, T. II, p. 5. Stockholm 1884). Nach dieser Anschauung sind die Molecüle eines Elektrolyten von zwei verschiedenen Arten, active und inactive; die activen Molecüle sind als dissociirt, als in Ionen gespalten anzusehen. Die innere Reibung wird nun aller Wahrscheinlichkeit nach mit der Zusammengesetztheit der reibenden Theile wachsen, active Molecüle werden also unter Umständen eine kleinere Reibung erleiden als inactive. In jenen Salzlösungen, welche eine geringere Reibung als Wasser und gleichzeitig ein besonders hohes Leitungsvermögen besitzen, „würde also eine so grosse Menge von activen Molecülen vorkommen, dass ihre verringernde Einwirkung auf die innere Reibung die vergrössernde Einwirkung der gleichzeitig vorkommenden inactiven Molecüle überwindet. Eine Stütze für diese Anschauung findet sich darin, dass auch Lösungen von diesen Salzen bei grössereu Concentrationen grössere innere Reibung als das Wasser selbst haben. Bei zunehmender Concentration wächst nämlich die Anzahl der inactiven Molecüle auf Kosten der activen." P. J.

J. Gubkin: Elektrolytische Metallabscheidung an der freien Oberfläche einer Salzlösung. (Annalen der Physik. 1887, N. F., Bd. XXXII, S. 114.)

Tritt ein elektrischer Strom aus einer Salzlösung in eine Dampf- oder Gasatmosphäre über, so verlangt die Theorie, dass an der Oberfläche der Flüssigkeit Metall elektrolytisch niedergeschlagen werde. Dies hat Verfasser, welcher die Art dieser Ablagerungen studiren wollte, durch einige Versuche nachweisen können. Die Salzlösung wurde in ein Gefäss bis zu einer bestimmten Höhe gefüllt, und während der eine Elektrodendraht in der Flüssigkeit lag, befand sich der andere, wenn die Lösung ausgekocht worden, in kurzer Entfernung über der Oberfläche derselben; das Gefäss wurde dann zugeschmolzen und abgekühlt, und ein elektrischer Strom durch den Inhalt geleitet.

Enthielt das Gefäss salpetersaures Silber, so erschien kurze Zeit nach Schluss des Stromes gerade unter der Kathode eine kleine, runde Scheibe von hellglänzendem Silber; während sich deren Durchmesser vergrösserte, schwärzte sie sich in der Mitte, und bald bildete sich eine Reihe heller und dunkler concentrischer Ringe, die manchmal gefärbt erschienen. Die Scheiben sanken nicht unter, wenn der Apparat vor Erschütterung bewahrt blieb. In der Luft konnte derselbe Versuch mit einem Inductorium ausgeführt werden, doch blieben die Silberscheiben kleiner, als im abgeschlossenen, luftleeren Raume.

Enthielt die Zelle Zinkvitriollösung, so schied sich kein Metall ab; hingegen sah man von der Oberfläche weisse Flocken von Zinkoxyd niedersinken; das durch den Strom abgeschiedene Zink wurde also sofort oxydirt. Bei Platinchloridlösung wurde der Kathode gegenüber in einem U-förmig gekrümmten Gefässe, das an der Anode die Ansammlung von Chlor gestattete, ein mattschwarzes Platinstückchen sichtbar, das jedoch bei weiterem Durchgang des Stromes sich nicht vergrösserte.

P. Tacchini: Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der seismischen Welle beim ligurischen Erdbeben am 23. Febr. 1887. (Atti della R. Accademia dei Lincei, Rendiconti, 1887, Ser. 4, Vol. XII (1), p. 463.)

Ueber den ersten heftigen Stoss des ligurischen Erdbebens sind mehr als 300 Berichte der meteorologischen Centralstation in Rom zugegangen, von denen jedoch bei genauerer Prüfung nur 36 hinreichend sichere Zeitangaben enthielten, um zu einer Schätzung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erschütterungswelle benutzt werden zu können. Herr Tacchini stellt in einer Tabelle diese Stationen mit ihrer mittleren Entfernung vom Erdbebencentrum, welches zwischen Genua und Nizza bei Diano-Marina angenommen wird, und die Zeit des ersten Stosses in mittlerer römischer Zeit zusammen. Diese Angaben werden dann in sechs Gruppen vereinigt, deren mittlere Abstände 1500 km, 1020 km, 488, 354, 231 und 77 km betragen, und aus den entsprechenden mittleren Zeiten und Entfernungen werden die mittleren Fortpflanzungsgeschwindigkeiten abgeleitet. Das Gesammtmittel aller Werthe führt zu einer Geschwindigkeit von 2119 m in der Secunde (Min. 1910, Max. 2230 m). Weder im äussersten Süden Italiens noch in Ischia, welche Orte nach ihrem Abstande in die Gruppen 4 und 5 der Stationen fallen würden, ist die Erschütterung bemerkt worden.

Adam Sedgwick: Die Entwickelung der Capschen Species von Peripatus. Theil III. (Quarterl. Journ. microscopcial Science. 1887. N. S. Vol. XXVII, p. 467.)

Bei dem grossen und verdienten Interesse, welches dieser merkwürdigen Thierform allgemein entgegengebracht wird, glauben wir im Interesse unserer Leser zu handeln, wenn wir sie an dieser Stelle auf den jüngsten Beitrag zu seiner Entwickelungsgeschichte wenigstens aufmerksam machen. Ein eingehenderes Referat zu geben, erscheint uns aber unthunlich, weil dieser Aufsatz die Differenzen, welche zwischen seinem Autor und Herrn v. Kennel, seinem unmittelbaren Vorgänger, entstanden sind, bedauerlicher Weise nur noch verschärft, so dass es jetzt vollends unmöglich wird, ohne eigene Erfahrungen zwischen beiden eine Entscheidung zu treffen. Zwar wissen wir besonders durch v. Kennel, von dem wir eine ausgezeichnete, nur in den ersten Stadien etwas lückenhafte Entwickelung der neotropischen Arten von Peripatus erhalten haben, dass in Bezug auf Grösse und Ernährung des Eies die weitgehendsten Unterschiede zwischen den alt- und neuweltlichen Formen existiren, es hiesse indessen die ganze vergleichende Embryologie auf den Kopf stellen, wollte man annehmen, dass auch in der Entwickelung der Leibeshöhle und der Primitivorgane solche unversöhnbaren Gegensätze existirten, wie es sein müsste, wenn beide Beobachter Recht hätten.

So besitzt nach Herrn Sedgwick der Embryo ein echtes Enterocöl, von dem die Segmentalorgane und die Geschlechtsorgane nebst ihren Ausführungsgängen ihren Ursprung nehmen; dasselbe verschwindet aber und die Leibeshöhle des Erwachsenen ist ein echtes Pseudocöl, das aus einer Spaltbildung des Mesoderms hervorgegangen ist. Nach Kennel zieht sich die als Spalt des Mesoderms entstandene Leibeshöhle bald in die Füsschen zurück, um hier zum Theil den Segmentalorganen den Ursprung zu geben; die bleibende Leibeshöhle entsteht durch Abhebung des Darmes vom Ektoderm, also auf eine Art, welche sich in keine der beiden Typen der Leibeshöhlenbildung der Cölomtheorie einreihen lässt. So schliesst sich nach Sedgwick der Blastoporus nur in der Mitte, und aus den beiden restirenden Oeffnungen gehen Mund und After hervor, während er sich nach Kennel ganz schliesst und definitiver Mund und After Neubildungen sind. So ist die Matrix der Augenanlage nach Sedgwick das Gehirn, nach Kennel das Ektoderm. Auch in Bezug auf die Matrix und Entwickelung der Generationsorgane, wie in anderen minder wichtigen Details weichen beide Forscher nicht unerheblich von einander ab.

Eine Entscheidung zwischen diesem Widerstreit der Meinungen ist ohne Weiteres nicht zu treffen und kann auch einer Nachuntersuchung, die trotz der Unzugänglichkeit des Materials wohl nicht allzu lange auf sich warten lassen dürfte, vorbehalten bleiben. Obgleich Kennel's Arbeiten einen verlässlicheren Eindruck

machen, darf doch nicht verschwiegen bleiben, dass Peripatus durch die von ihm vertretene Bildung der Leibeshöhle nicht nur für die Cölomtheorie eine grosse Schwierigkeit bildet — das würde uns auch weniger anfechten —, sondern auch in einen unversöhnlichen Gegensatz zu allen übrigen Tracheaten tritt. Das letztere gilt übrigens auch für den von Sedgwick vertretenen Entwickelungsmodus, der nach ihm unter den pseudocölen Typus fällt, während er das Homologon der bleibenden Leibeshöhle der Tracheaten in dem diesem voraufgehenden, primären Enterocöl findet. Wie dem nun auch sein möge, jedenfalls müssen wir, wenn wir ehrlich sein wollen, eingestehen, dass die Entwickelungsgeschichte des Peripatus uns noch keinen Schritt über die schon durch die vergleichende Anatomie vermittelte Erkenntniss weiter gebracht hat, nämlich die, dass Peripatus ein sehr primitiver Tracheate mit noch einzelnen deutlichen Beziehungen zu den Anneliden ist.

Ueber die Segdwick'sche Arbeit wollen wir noch nachtragen, dass sie die Entwickelung der Organe von vollendeter Keimblätterbildung an behandelt. Die lang ausgesponnenen theoretischen Erörterungen am Schluss derselben dürften besser mit Stillschweigen zu übergehen sein. J. Br.

A. Nehring: Ueber eine Pelzrobben-Art von der Küste Süd-Brasiliens. (Arch. f. Naturgeschichte, 1887, Bd. I, S. 75.)

Der Inhalt dieser Abhandlung verdient das Interesse des Zoologen und des Zoogeographen. Nachdem in den einleitenden Bemerkungen eine kurze Uebersicht über die Systematik der Ohrenrobben und über die bisher bekannte geographische Verbreitung derselben gegeben ist, wird nachgewiesen, dass an der Küste von Süd-Brasilien, speciell an dem öden Küstenstriche bei der Mündung des Tramandahý-Flusses (29° 59′ südl. Br.), eine Pelzrobben- (oder Seebären-) Art vorkommt. Dieser Nachweis stützt sich theils auf detaillirte Mittheilungen des in Mundo Novo (Prov. Rio Grande do Sul) lebenden Lehrers Theod. Bischoff, theils auf drei Schädel, welche genannter Herr zu der „südamerikanischen Ausstellung" in Berlin 1886 eingesandt hatte, und welche der Verfasser erworben hat. Auf Grund der Beschaffenheit des Felles, sowie auf Grund mancher Schädel- und Gebiss-Charaktere kommt der Verfasser zu dem Resultate, dass die an der Küste Süd-Brasiliens vorkommende Pelzrobbe entweder eine besondere Varietät der Falklands-Pelzrobbe (Arctocephalus falclandicus) oder vielleicht gar eine neue Art sei. Für den letzteren Fall schlägt er den Namen Arct. gracilis vor.

Jedenfalls ist die Thatsache, dass an der süd-brasilianischen Küste eine Pelzrobbe regelmässig, wenn auch in geringer Anzahl vorkommt, schon von grossem Interesse. Das Verbreitungsgebiet der Ohrenrobben erscheint dadurch um ein ansehnliches Stück erweitert. Bisher galt die Laplata-Mündung als die Nordgrenze der an der südamerikanischen Ostküste lebenden Ohrenrobben. Ob ausser jener Pelzrobben- oder Seebären-Art auch der südliche Seelöwe (Otaria jubata) bis zum Tramandahý verbreitet ist, bedarf noch weiterer Untersuchungen. N.

Tokutaro Ito und Walther Gardiner: Ueber die Structur der Schleimzellen von Blechnum occidentale und Osmunda regalis. (Proceedings of the Royal Society. 1887, Vol. XLII, Nr. 256, p. 353.)

Die Vegetationsspitze vieler Farne ist mit einem zähen Schleim bedeckt, der von den Haaren der Blätter geliefert wird. Dieser Schleim versieht eine sehr wichtige physiologische Function, indem er das Wasser aufnimmt und zurückhält, die junge Knospe feucht erhält und gleichzeitig eine zu ausgiebige Verdunstung hindert. Die Zellen, welche diesen Schleim absondern, sind gross und aufgebläht, und das Secret wird von ihnen durch Zerreissen der Zellwand hinausbefördert. Verfasser untersuchten diese Zellen bei Blechnum occidentale, wo an jedem Haar nur die Endzelle eine drüsige ist, und bei Osmunda regalis, bei der in der Regel alle Zellen der Haare zu secerniren vermögen. Sie fanden, dass der Schleim nur vom Protoplasma herstammt, und nicht von der Zellwand, und dass der ganze Process der Schleimbildung innerhalb des Protoplasmas vor sich geht.

Sehr bemerkenswerth und ein allgemeineres Interesse beanspruchend ist die Thatsache, dass die Structur einer solchen reifen Zelle derjenigen der absondernden thierischen Zellen ähnlich ist, so dass die Beschreibung, welche jüngst Herr Langley von den absondernden Zellen der Thiere gegeben, vollkommen auf die hier untersuchten Schleim liefernde Zellen passt: In der reifen Zelle besteht die Zellsubstanz aus einem Netzwerk protoplasmatischer Substanz, welche an der Peripherie im Zusammenhang steht mit einer dünnen, continuirlichen Schicht von modificirtem Protoplasma; innerhalb der Maschen liegen mindestens zwei chemisch verschiedene Substanzen, nämlich eine glashelle Substanz in unmittelbarer Berührung mit dem Netzwerk und kuglige Körner, welche in die glasige Substanz eingebettet sind. Ausserdem haben die pflanzlichen Zellen noch eine sie umschliessende Zellwand. In den hier untersuchten Drüsenzellen wird also der Schleim in Form von Tropfen innerhalb des Protoplasmas abgeschieden, und jeder Tropfen wird weiter differenzirt in eine Grundmasse und in kleinere Tröpfchen, welche in erstere eingebettet sind.

Die jungen Zellen zeigen die gewöhnliche Structur aller solcher Gebilde mit einem Kern, Plastiden (Stärkekörner bei Osmunda) und einer Vacuole. Die Secretion beginnt in der Weise, dass ein Theil der innersten Schichten des Endoplasma sich an verschiedenen Stellen löslöst, und dass aus demselben kleine, schnell wachsende Schleimtropfen sich bilden. Die Umbildung pflanzt sich durch die ganze Zelle fort, bis diese schliesslich von solch einzelnen Tropfen ganz angefüllt ist, von denen jeder in das zarte, protoplasmatische Netzwerk eingebettet ist.

Während die pflanzlichen Drüsenzellen ihrer Structur nach den thierischen merkwürdig ähnlich sind, zeigen sie in ihrer Function einen Unterschied. In der thierischen Zelle tritt nach der Secretbildung eine Ruhepause ein, während welcher das Protoplasma wieder wächst und zur ferneren Secretion heranreift; bei den hier beschriebenen pflanzlichen Drüsenzellen aber stirbt die Zelle, nachdem sie ihre Secretbildung beendet. Es existiren aber Uebergänge zwischen den beiden Formen, und bei der insectenfangenden Dionaea z. B. bleiben die Zellen zu wiederholter Secretion geeignet, wie die thierischen Drüsenzellen.

P. Pichi: Ueber die Verdickung der Wandung in den Bastzellen der kleinen Blätter der Araliaceen. (Atti della Soc. Toscana di Scienze Nat. Memorie, 1887, Vol. VIII, p. 455.)

Die Ansichten der Botaniker gehen bekanntlich darüber auseinander, ob die Verdickungen der Zellwände durch Anlagerung der Zellstofftheilchen (Juxtappositiou) oder durch Einlagerung derselben (Intussusceptiou) zu Stande kommen. Herr Pichi äussert nun die Anschauung, dass beide Processe zugleich vor sich gehen, und dass in einigen Fällen die Intussusception, in anderen die Juxtapposition die Hauptrolle spielt. Er verweist dabei auf den von ihm beobachteten Vorgang bei der Bildung der Bastzellen in Araliaceenblättern. Hier nehmen die Zellwände, so lange die Zelle wächst, hauptsächlich in Folge von Intussusception an Dicke zu, was man daraus erkennt, dass sie keinerlei Schichtung zeigen und am Ende dieser Verdickungsperiode auf dem Querschnitt das Ansehen von Collenchymzellen haben. Alsdann aber treten innen an der Wandung einige gleichmässig zarte Cellulosesschichten auf, welche alsbald verholzen, und im Wesentlichen durch Juxtapposition der Theilchen gebildet werden müssen, zumal die Dimensionen der Zellen dabei unverändert bleiben. F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Hierzu eine Beilage der Verlagshandlung von Otto Weisert in Stuttgart.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 19. November 1887. **No. 47.**

Inhalt.

Geophysik. R. Assmann: Ueber die Mitwirkung von Rauhreif und Glatteis bei der Abtragung von Gesteinsmassen in den Gebirgen. (Originalmittheilung.) S. 421.
Spectroskopie. Charles Fievez: Neue Untersuchungen über das Spectrum des Kohlenstoffs. S. 423.
Chemie. Alexander Scott: Ueber die Zusammensetzung des Wassers dem Volumen nach. S. 425.
Physiologie. Marey: Experimentaluntersuchung über die Morphologie der Muskeln. S. 425.
Zoologie. P. Schiemenz: Ueber die Wasseraufnahme bei Lamellibranchiaten und Gastropoden. II. S. 426.
Botanik. M. Kronfeld: Zur Biologie der Mistel (Viscum album). S. 427.
Elektrotechnik. T. A. Edison: Neue Methode der directen Umwandlung von Wärme in elektrische Energie; der Edison'sche pyromagnetische Stromerzeuger. S. 428.
Kleinere Mittheilungen. E. L. Trouvelot: Neuer Ausbruch auf der Sonne. S. 430. — W. Kohlrausch: Zur Höhe der Wolken. S. 430. — Walther Spring: Ueber eine Beziehung zwischen optischer Elasticität und chemischer Wirkung in einem Krystall von isländischem Kalkspath. S. 430. — F. Isambert: Ueber die Zusammendrückbarkeit einiger Gaslösungen. S. 430. — N. Hesehus: Ueber die Beziehung zwischen der Schallintensität und der Entfernung. S. 431. — Ch. Fabre: Bildungswärme einiger krystallinischer Tellurverbindungen. S. 431. — J. Wiborgh: Volumetrische Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen. S. 431. — Nicolaus Andrussow: Eine fossile Acetabularia als gesteinsbildender Organismus. S. 431. — R. Semon: Die indifferente Anlage der Keimdrüse beim Hühnchen und ihre Differenzirung zum Hoden. S. 431. — Max Wolff: Ueber das Wiedererscheinen giftiger Miessmuscheln im Hafen von Wilhelmshaven. S. 431. — G. Arcangeli: Ueber das Blühen von Euryale ferox Sal. S. 432.
Correspondenz. S. 432.

Ueber die Mitwirkung von Rauhreif und Glatteis bei der Abtragung von Gesteinsmassen in den Gebirgen.

Von Privatdocent Dr. **R. Assmann** in Berlin.

(Originalmittheilung.)

Wohl ein Jeder, welcher Gebirgswanderungen unternommen hat, wird mit Verwunderung bemerkt haben, in welch grossartiger Weise viele Bergesgipfel zertrümmert sind, wie das anstehende Gestein derselben in ein chaotisches Gewirr von Brocken verwandelt ist, welches die Abhänge mit riesigen Blöcken oder mit unzugänglichen Schutthalden überdeckt. Vielfach aber, und besonders im Gebiete des gipfelbildenden Granits und des Sandsteins, finden wir auf der Höhe des Berges oder an den oberen Theilen der Abhänge völlig isolirte, säulenartig aufrechtstehende Felsblöcke in regelrechtem Aufbau, wie von übernatürlichen Kräften über einander aufgeschichtet, mit senkrechten oder gar überhängenden Wänden. Man denke nur an die besonders am Brockengebirge so überaus häufigen Felsklippen, die Schnarcher, Feuersteine, den Arnsklint, die Hirschhörner, Hopfensäcke, Hermannsklippen u. a. m., oder im Riesengebirge an die ähnlichen Formen des Mittagsteins, der Dreisteine, Mädelsteine, Mannsteine und anderer. Im Gebiete des Sandsteins sind vor Allem die wunderbar gethürmten Formen der Sächsischen Schweiz, sowie die der Schwerkraft scheinbar hohnsprechenden Säulen des Adersbach-Weckelsdorfer Felsenlabyrinths zu erwähnen. Die Bildungsgeschichte dieser wunderbaren Gestalten beschäftigt wohl jeden Wanderer und führt den Unerfahrenen gar leicht zu dem Schlusse, dass dieselben auf natürlichem Wege nicht hierher gelangt sein könnten.

Die Forschungen auf dem Gebiete der Gestaltung der Erdoberfläche haben indess die unumstösslichen Beweise dafür erbracht, dass wesentlich Verwitterung und Schwerkraft die Veranlassung zur Entstehung dieser Naturwunder gaben. Luft und Wasser, zum Theil auch die Pflanzen, sind Ursachen der Verwitterung der Gesteine, welche hierdurch der Schwerkraft anheimfallen und entweder allein durch diese, oder unter Mitwirkung von fliessendem Wasser oder Eis oder von Stürmen ihren ursprünglichen Ort verlassen. Hierdurch entstehen einerseits die Trümmerhalden an den Abhängen, andererseits durch Abtragung des nicht im völlig sicheren Gleichgewichte liegenden Materiales die säulenförmigen, isolirten Klippen.

Verfolgen wir einmal kurz die Vorgänge der Verwitterung solider Felsmassen, welche einen höheren Bergesgipfel bilden.

Keine Gesteinsart ist ein völlig homogenes, in allen ihren Theilen gleich dichtes und widerstandsfähiges Ganze; vielmehr finden sich überall mehr oder weniger zahlreiche Sprünge und Spalten, theils aus

der allgemeinen Formveränderung der schrumpfenden Erdrinde hervorgehend, theils durch äussere Einflüsse veranlasst. Unter den letzteren ist der am allgemeinsten wirkende Factor die Wärme; die, wie bekannt, erheblich gesteigerte Intensität der Sonneneinstrahlung und der nächtlichen Wärmeausstrahlung in höheren Regionen der Atmosphäre ruft besonders in den Gebirgen stärkere Volumänderungen der diesen Einflüssen zunächst ausgesetzten Oberflächen der Gesteine hervor, welche zu mehr oder weniger oberflächlichen Zerreissungen und Zerklüftungen führen.

Livingstone und Wetzstein berichteten aus Südafrika, dass nicht selten Felsblöcke, welche am Tage unter der Gluth der Sonne hoch erhitzt waren, in Folge der starken Ausstrahlungs-Abkühlung nach Sonnenuntergang mit lautem Knall zerbersten und hierdurch allmälig in immer kleinere Fragmente, schliesslich in Schutt zerfallen. (Hann, Klimatologie.) Das Höhenklima hat trotz der erheblich niedrigeren Lufttemperatur in Bezug auf Strahlungsverhältnisse eine grosse Aehnlichkeit mit dem Wüstenklima. Beobachtete doch Cayley in Leh im Tibetanischen Hochlande in 3500 m Höhe am Insolationsthermometer eine Temperatur von 102° C. und Pouillet eine um 93 Proc. grössere nächtliche Wärmeausstrahlung auf dem Grand Plateau des Montblanc gegenüber dem ca. 3000 m niedriger gelegenen Chamounix. So vermag auch die Wärme allein in den höheren Gebirgslagen ganz erhebliche Trennungen des festen Gesteingefüges hervorzubringen.

Aber es tritt zu diesem Factor in den Gebirgen ein anderer von ungleich grösserer Wirksamkeit, das Wasser. Sobald mehr oder weniger tief gehende Sprünge oder Risse in den Gesteinen vorhanden sind, dringt das atmosphärische Wasser in dieselben ein, erweitert die Spalten theils chemisch durch Lösung des Gesteins, besonders aber mechanisch durch Gefrieren des eingedrungenen Wassers. Die bei diesem Vorgange eintretende Volumzunahme des Eises zersprengt mit einer unwiderstehlichen Gewalt die mächtigsten und härtesten Felsblöcke und führt allmälig zur fortschreitenden Zertrümmerung derselben; hiermit verbunden ist aber unter allen Umständen eine Dislocation der einzelnen Fragmente, so dass die äussersten aus ihrer Gleichgewichtslage verrückt werden und der Schwerkraft anheimfallen, welche sie abwärts stürzen oder rollen und hierbei durch Zertrümmerung abermals an Umfang verlieren lässt.

Besonders wirksam wird dieser Zerstörungsvorgang durch Wasser dann, wenn die vorhandenen Risse durch senkrechten Verlauf das Einsickern von Wasser begünstigen, wie dies vor allen anderen Gesteinen Granit und Sandstein zeigen. So werden von einem aus homogenem Fels bestehenden Berggipfel zunächst und hauptsächlich die seitlichen Partien abgesprengt werden und abrollen, hierdurch die Trümmerhalden an den Abhängen bildend. Am längsten widersteht der Abtragung der centrale Theil des Gipfels. Zwar zerklüften seine Gesteinsmassen ebenfalls durch dieselben Vorgänge, aber es fehlen die Gründe für die Entfernung des abgesprengten Materials. Hier wirkt das Wasser in seiner flüssigen Form besonders dadurch, dass es das kleinere Material mechanisch aus den entstandenen Klüften und Spalten herausspült und dieselben hierdurch allmälig mehr und mehr erweitert. Schliesslich bleiben nach dem seitlichen Absprengen, Abstürzen und Abrollen alles überhängenden Materials diejenigen Blöcke und Gesteinsmassen auf einander liegen, welche die sichersten Gleichgewichtsbedingungen haben, und so entstehen dann jene wunderbaren, säulenartigen Klippenhaufen, wie wir sie oben erwähnt haben.

Durchmustert man auf Grund dieser Anschauungen die Trümmerfelder der oben genannten Gebirge, so erkennt man unschwer an der Gestaltung und Lagerung der meisten Blöcke, ob sie an ihrer ursprünglichen Stelle sich befinden, oder ob sie durch die Schwerkraft von ihrem Lagerungsorte fortbewegt worden sind. Ist ersteres der Fall, so zeigen die nahe benachbarten Blöcke meist die unverkennbaren Spuren früheren Zusammenhanges; eine Convexität der Seitenfläche des einen entspricht einer Concavität des anderen. Man findet bei aufmerksamerer Betrachtung alle Stufen der Verwitterung und Zerklüftung: die flache, quer über die Oberfläche des Blockes verlaufende Rinne, die schon tiefer eingeschnittene Spalte, welche dem nächsten Froste zum Angriffspunkte dienen kann, die frisch gesprungene, nur Millimeter breit klaffende Spalte mit scharfkantigen Rändern und die durch Regen, Schnee und Eis erweiterte und ausgewetzte, breitere Kluft mit abgerundeten Randlinien. Dazwischen aber liegen theils scharfkantige frischere oder abgerundete ältere Blöcke und Trümmer, welche in keiner Weise irgend eine Formenähnlichkeit mit ihren Nachbarn zeigen, wild und regellos über einander gestürzt. Letztere können nicht an Ort und Stelle von einem grösseren Nachbar abgesprengt sein, sondern müssen von einer anderen, oft weit entfernten, höheren Stelle stammen. An Gletscherbetten erklärt sich die Wanderung der von den Seiten auffallenden Gesteinstrümmer ungezwungen, indem ihre Unterlage, das Gletschereis, selbst in langsamer aber stetiger Fortbewegung thalwärts sich befindet. Auch mögen gar viele der in den Endmoränen der Gletscher liegenden Blöcke durch directes Herabgleiten auf dem glatten Eise dorthin gelangt sein. Wo Gletscher indess nicht existiren, wie in den oben genannten deutschen Mittelgebirgen, kann die Ortsveränderung ausser dem schon erwähnten directen Abrollen hauptsächlich durch Fortspülung des unterliegenden, kleineren Schuttes oder unter Mitwirkung des Schnees geschehen, indem derselbe in Gestalt von Lawinen unter günstigen Bedingungen ins Gleiten und Rollen geräth und hierbei nicht selten grössere Blöcke mit in die Tiefe reisst.

Aber es will mir scheinen, als sei eine wichtige und mächtige Erscheinungsform des atmosphärischen Wassers bei der Erörterung dieser Frage noch nicht gebührend berücksichtigt worden, welche den höheren Gebirgen im Winter ganz besonders eigenthümlich ist, nämlich der Rauhreif sowohl als das Glatteis.

Neuere Untersuchungen haben gelehrt, dass es durchaus ein Irrthum war, anzunehmen, dass bei Temperaturen von oder unter 0° die Wolkenelemente sich im festen Zustande als Eiskrystalle befinden müssten. Auf dem Brocken wurden z. B. bei —13° C. bei mikroskopischer Untersuchung der Wolkenelemente diese selbst ausnahmslos als flüssige Wassertröpfchen gefunden. Erst im Momente der Berührung eines unter 0° erkalteten Gegenstandes erstarrten dieselben plötzlich, bildeten aber niemals einen Eiskrystall in der bekannten hexagonalen Form, sondern wurden zu einem Klümpchen amorphen Eises. Erst durch Aneinanderreihung dieser entstanden die bekannten zierlichen Rauhreiffedern, welche dem unbewaffneten Auge als krystallinische Gebilde erscheinen.

Diese Klümpchen und Tröpfchen amorphen Eises bilden im Winter, sobald das Gebirge innerhalb der Wolkengrenze liegt, alle Gegenstände mit einer alle Unebenheiten und Rauhigkeiten der Oberfläche auskleidenden Kruste ein, welche ohne Zweifel auf die Stabilität von Körpern, welche auf geneigter Unterlage nur vermöge ihrer Reibung festliegen, einen nicht gering anzuschlagenden Einfluss ausüben muss.

In weit höherem Maasse aber muss dieser Vorgang bei der wahren Glatteisbildung zu Tage treten. Sind z. B. die durch die Gewalt der Stürme oder steile Böschung, oder durch die sie zunächst treffende Sonnenwärme meist schneefreien, höchsten Theile der Trümmerhalden oder Klippen in Folge heiteren Frostwetters durch energische Ausstrahlung durch und durch weit unter den Gefrierpunkt erkaltet, und ein schneller Witterungsumschlag mit tief ziehenden Wolken tritt ein, wie dies ja im Gebirge erfahrungsgemäss ausserordentlich häufig geschieht, so wird jedes die Oberfläche der eiskalten Blöcke berührende Nebel- oder Regentröpfchen in eine dünne Schicht klaren, durchsichtigen Eises umgewandelt, jeder Block selbst aber hierdurch mit einer äusserst festen und überaus glatten Hülle umgehen, welche in weit höherem Maasse, als der Rauhreif, jede Unebenheit der Oberfläche ausgleicht. Da nun hiervon häufig sowohl die anfliegenden Blöcke, als deren bisher rauhe Unterlagen betroffen werden, entsteht ein Zustand unsicheren Gleichgewichtes, welcher auf geneigter Fläche die ausgezeichnetsten Bedingungen zum Gleiten darbietet. Eine geringfügige Veranlassung, welche sonst völlig wirkungslos bleiben würde, kann nun hinreichen, um mächtige Blöcke der Schwerkraft zu überantworten, welche nun bei fast völlig fehlender Reibung auf der Unterlage weite Transporte derselben ermöglicht.

In dieser Weise werden sicherlich viele, wenn nicht die meisten höheren Bergesgipfel abgetragen und ihr Material der Ebene mehr und mehr zugeführt.

Da eingehende Untersuchungen über die Thatsächlichkeit dieses Vorganges, so viel mir bekannt, noch nicht vorliegen, dürfte es sich der Mühe lohnen, hierauf die Aufmerksamkeit der Forscher zu richten.

Am Rande der Agnetendorfer Schneegrube im Riesengebirge liegt ein mächtiger Felsblock, welcher in noch völlig unaufgeklärter Weise von Zeit zu Zeit sicher constatirte Wanderungen ausgeführt hat, deshalb auch der „Wanderstein" genannt wird. Es erscheint nicht unmöglich, dass ähnliche Vorgänge die Veranlassung zu dessen Ortsveränderungen geben. Auch ist bei tiefer liegenden Blöcken, wie eben diesem „Wandersteine", durchaus auch an die Möglichkeit zu denken, dass fliessendes und schnell gefrierendes Wasser in ähnlicher Weise, wie das Glatteis, eine zum Gleiten geeignete Unterlage zu erzeugen vermag.

Charles Fievez: Neue Untersuchungen über das Spectrum des Kohlenstoffs. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 1887, Ser. 3, T. XIV, p. 100.)

Obwohl das Spectrum des Kohlenstoffs zu den von Physikern und Chemikern am besten untersuchten gehört, gehen noch die Meinungen darüber wesentlich aus einander, ob der Kohlenstoff selbst ein eigenes, von dem seiner Wasserstoffverbindungen verschiedenes Spectrum besitzt, oder ob das Spectrum der Kohlenstoffverbindungen das des Kohlenstoffs ist. Die Folge davon war, dass man aus dem Spectrum der Kometen und gewisser Sterne bald die Anwesenheit von Kohlenstoff, bald die von Kohlenwasserstoff in diesen Himmelskörpern erschlossen hat. Für die Physik der Himmelskörper ist aber die Entscheidung zwischen diesen beiden Schlüssen von grosser Tragweite; Verfasser suchte daher durch neue Experimente dieser Frage näher zu treten.

Ein starker elektrischer Funke sprang durch Luft zwischen zwei Kohle-Elektroden über, welche 3 mm im Durchmesser hatten, in Spitzen endeten und 3 bis 4 mm von einander abstanden. Durch ein Prisma betrachtet, dessen Zerstreuungskraft der von sechs Flintglasprismen gleich war, sah man ein Spectrum, welches aus zwei sehr hellen, rothen Linien, die einander und der C-Linie sehr nahe waren, aus zwei hellen Linien im Orange und einer grossen Anzahl Linien im Grün bestand.

Liess man den Funken zwischen den Kohle-Elektroden in Wasserstoff bei einem Drucke von 700 bis 1000 mm überspringen, so bemerkte man nur eine von den beiden rothen Linien, während alle übrigen Linien verschwunden waren. Desgleichen sah man nur eine rothe Linie, wenn die Kohle-Elektroden in einer an der freien Luft brennenden Wasserstoffflamme sich befanden. Waren hingegen die Kohle-Elektroden in trockener, verdünnter Luft, so verschwanden beide rothe Linien vollständig, welches auch die Energie des elektrischen Funkens war, was darauf hinzudeuten scheint, dass keine dieser beiden Linien dem Kohlenstoff angehört.

Nahm man statt Kohle-Elektroden Aluminiumdrähte und liess die Funken in Luft überspringen, so erhielt man dasselbe Spectrum, nur hatte man statt zwei rother Linien nur eine einzige, die genau mit der Linie C des Wasserstoffs zusammenfiel. Alle Linien des supponirten Kohlenstoff-Spectrums, mit Ausnahme einer einzigen, sind somit dem wirklichen Spectrum dieses Elements fremd.

Es war nun zu ermitteln, woher die zweite rothe Linie stamme. Zu diesem Zwecke liess man das Spectrum des elektrischen Funkens zwischen Kohle-Elektroden in Luft auf ein Sonnenspectrum fallen, und da zeigte es sich, dass der dunkle Raum zwischen den beiden rothen Linien genau zusammenfiel mit der schwarzen Linie C des Sonnenspectrums. Hieraus konnte man durch sorgfältige Prüfung die Ueberzeugung gewinnen, dass die beiden rothen Linien mit ihrem dunklen Zwischenraume nichts anderes sind, als eine stark verbreiterte, helle C-Linie, in deren Mitte eine dunkle Linie sich gebildet hat; eine Umwandlung, wie sie bei vielen Linien durch veränderte Temperatur und Druckverhältnisse experimentell hervorgebracht werden kann.

Nachdem Herr Fievez mittelst anderer Spectroskope dies Resultat bestätigt hatte, kam er zu dem Schluss, dass das besondere, bisher dem Kohlenstoff zugeschriebene Spectrum diesem Element nicht angehöre.

In allen Versuchen, die erwähnt wurden, war Wasserstoff in der Nähe der Kohle gewesen. Um diesen sicher auszuschliessen, wurden schliesslich die Kohlenfäden von Glühlampen durch einen elektrischen Strom glühend gemacht und das Spectrum untersucht, bevor die verdampfende Kohle das Glas getrübt. Das Spectrum war nun absolut ähnlich dem Spectrum der Kohlenwasserstoffflammen und dem Spectrum der Kometen bei Benutzung desselben Spectroskops.

Aus der Gesammtheit dieser Versuche folgt mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass, so viel wir bis jetzt wissen, der Kohlenstoff kein Spectrum besitzt, das von dem seiner Wasserstoffverbindungen verschieden wäre. —

In dem Berichte, den Herr Stas der Brüsseler Akademie über die vorstehende Arbeit des Herrn Fievez erstattet hat, führte er an, dass er selbst sich mit der Untersuchung des Kohlenstoff-Spectrums früher eingehend beschäftigt und seine Versuche jüngst wiederholt habe, nachdem er von den neuen Ergebnissen des Herrn Fievez Kenntniss erhalten. Aus seinen alten und neuen Beobachtungen zieht er nun folgende Schlüsse:

Das Spectrum der Flammen von Leuchtgas und von Dämpfen flüssiger Kohlenwasserstoffe, welche mit Sauerstoff gespeist, bei der Temperatur des schmelzenden Iridiums verbrannten, besteht aus Linien und Banden, unter denen die für Wasserstoff charakteristischen Linien C, F, G vollständig fehlen. Von diesem Fehlen der Wasserstoff-Linien überzeugt man sich auch, wenn man einen elektrischen Funken oder eine Entladung zwischen Kohlenspitzen oder Platinkugeln durch die erwähnten Kohlenwasserstoffflammen hindurch gehen lässt. Wie auch die einzelnen Theile des Apparates angeordnet sein mochten, niemals konnte man die Linien C, F, G erhalten, selbst nicht C allein, welche Linie doch so leicht erscheint, wenn man einen Funken über eine wässerige Salzlösung hingleiten lässt.

Das Spectrum von elektrisch leuchtendem Leuchtgas und Kohlenwasserstoff-Dampf, das man unter einer Spannung von 20 mm in dem engen Theile der Geissler'schen Röhre beobachtet, besteht aus den Linien und Streifen des Flammenspectrums dieser Gase und Dämpfe, denen sich, je nach der Intensität des Stromes, die Linie C, oder C und F, oder C, F und G hinzugesellen.

Das Spectrum der Flamme von reinem Wasserstoff besteht, je nachdem die Flamme dunkel und farblos, oder leuchtend und gefärbt (und zwar azurblau) ist, aus einem vollkommen dunklen Spectralraum oder aus einem hellen Spectrum, das continuirlich ist und einen besonderen Charakterzug hat, der absolut verschieden ist von dem Aussehen des continuirlichen Spectrums, das man bei der Analyse von Lichtstrahlen erhält, die von glühenden, festen Körpern ausgehen. Unter keinen Umständen konnte Herr Stas bei der Verbrennung von Wasserstoff in Sauerstoff die Anwesenheit einer der Wasserstofflinien erkennen, und er glaubt als sicher hinstellen zu können, dass das Spectrum der Flamme von reinem Wasserstoff weder helle noch dunkle Linien enthalte.

Das elektrische Spectrum des reinen Wasserstoffs in Geissler'schen Röhren hingegen ist charakterisirt durch die bekannten Fraunhofer'schen Linien C, F und G. Auf die Beobachtung in der Geissler'schen Röhre muss hier besonderes Gewicht gelegt werden, da das Auftreten der Linien im Spectrum des in einer Wasserstoff-Atmosphäre hergestellten elektrischen Bogens zweifelhaft ist. Das Auftreten oder Fehlen der Linien C, F, G in dem elektrischen Strome, im Funken, in der Entladung, oder im Bogen bedarf noch neuer Untersuchung.

Auf Grund vorstehender Thatsachen glaubt Herr Stas behaupten zu dürfen, dass der Schluss, den Herr Fievez aus seinen richtigen Beobachtungen ableitet, sich mit diesen Thatsachen nicht verträgt. Er passt nur auf das Spectrum der Kohle im elektrischen Bogen und auf das Spectrum der Kohlenwasserstoff-Flamme; hingegen stimmt er nicht mit dem elektrischen Spectrum der Kohlenwasserstoffe in Geisslerschen Röhren. Dieses Spectrum ist nicht dasselbe, wie das Flammenspectrum, vielmehr ist es die Vereinigung des Bogenspectrums des Kohlenstoffs und des elektrischen Wasserstoff-Spectrums.

Die blosse Aufzählung der angeführten Versuche erklärt hinreichend, warum das Spectrum der Flammen der Kohlenwasserstoffe nicht dasselbe ist, wie das elektrische Spectrum derselben Kohlenwasserstoffe, und warum diese Unterschiede existiren, ja existiren müssen. [Gleichzeitig lehrt auch diese Untersuchung, wie die wesentliche Grundlage der Spectroskopie noch einer grossen Reihe eingehender Forschungen bedarf, damit alle Umstände bekannt werden, die auf das Erscheinen oder Fehlen der Spectrallinien von Einfluss sind. D. Ref.] Herr Fievez sowohl wie Herr Stas wollen ihre Untersuchungen weiter fortsetzen.

Alexander Scott: Ueber die Zusammensetzung des Wassers dem Volumen nach. (Proceedings of the Royal Society, 1887, Vol. XLII, Nr. 256, p. 396.)

Im Jahre 1805 publicirten Gay-Lussac und Humboldt ihre klassischen Untersuchungen über die Zusammensetzung der Atmosphäre, und ihnen verdanken wir auch die Kenntniss des Volumverhältnisses, in welchem sich Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser verbinden. Nur weil man dieses Volumverhältniss kennt, kann man durch Bestimmung der relativen Dichtigkeiten der beiden Gase ihre Atomgewichte feststellen, resp. controliren. Dies wird oft übersehen, und man glaubt, dass das Avogadro'sche Gesetz, nach welchem gleiche Raumtheile aller Gase dieselbe Anzahl von Atomen enthalten, für diese Gase bei normaler Temperatur und normalem Druck absolut richtig sei. Durch die Untersuchungen von Regnault, Amagat und Anderen ist jedoch überzeugend nachgewiesen, dass dies nicht der Fall ist, denn die Aenderungen des Volumens bei Aenderungen der Temperatur und des Druckes folgen keineswegs dem Boyle-Mariotte'schen Gesetze, vielmehr finden bei diesen beiden Gasen die Abweichungen von diesem Gesetze in entgegengesetzten Richtungen statt, und es kann nur blosser Zufall sein, dass bei Normal-Temperatur und Druck sich genau zwei Volume Wasserstoff mit einem Volum Sauerstoff verbinden. Wenn wir nun beachten, dass es mehr als 80 Jahre sind, seitdem diese Untersuchungen angestellt worden, dass das bei allen Messungen benutzte Instrument das Volta'sche Eudiometer gewesen, und dass die Gase über Wasser gesammelt und gemessen wurden und daher Verunreinigungen bis zu 0,4 Proc. im Sauerstoff und 0,6 bis 0,8 Proc. im Wasserstoff enthalten haben, so scheint eine Neubestimmung dieses Verhältnisses mit den bedeutend vervollkommneten, uns jetzt zur Verfügung stehenden Untersuchungsmitteln wohl angezeigt. Das Verhältniss, welches in der angeführten Abhandlung angegeben wird, beträgt genau 199,89 Volume Wasserstoff auf 100 Volume Sauerstoff, und dies ist nach den Verfassern fast genau 2 : 1.

Um eine grössere Genauigkeit zu erzielen, hat Herr Scott seine besondere Aufmerksamkeit gerichtet auf die Herstellung reinerer Gase, die Verwendung grösserer Volume, die Messung beider Gase in demselben Gefässe, die Analyse des Rückstandes nach der Verpuffung und die Bestimmung der Verunreinigung in jedem Experiment. Dies wurde mehr oder weniger vollständig durch den fast ganz aus Glas construirten Apparat und die bei jedem der 21 Messungen ausgeführten, sorgfältigen Anordnungen des Experiments erreicht.

Aus den Resultaten der Messungen, welche ausführlich in einer Tabelle gegeben sind, sieht man, dass in keinem Falle das Verhältniss 2 Volume Wasserstoff auf 1 Volumen Sauerstoff übersteigt, während es in 4 Fällen genau 2 : 1 ist. Das Mittel aus allen 21 Versuchen beträgt, wenn man a) die Verunreinigungen auf beide Gase in gleichem Verhältniss berechnet, 1,9857 : 1, und wenn man b) die Verunreinigungen auf den Sauerstoff allein berechnet, 1,9941 : 1. Schliesst man zwei Messungen, in denen die Verunreinigungen die höchsten Werthe erreicht hatten ($^1/_{202}$ und $^1/_{201}$), aus, so wird das Verhältniss: a) 1,9897 : 1 und b) 1,9959 : 1. Nimmt man nur die vier Experimente mit dem reinsten Gase, deren Verunreinigungen zwischen $^1/_{2134}$ und $^1/_{2887}$ lagen, so erhält man a) 1,9938 : 1 und b) 1,9964 : 1. Nimmt man endlich noch zwei Experimente hinzu, bei denen die Verunreinigungen $^1/_{1787}$ und $^1/_{1928}$ betragen, dann erhält man als Mittel a) 1,9938 : 1 und b) 1,9967 : 1.

Wenn man als wahrscheinlichsten Werth das Verhältniss 1,994 : 1 und die Dichte des Sauerstoffs, auf Wasserstoff bezogen, zu 15,9627 annimmt, so ergiebt sich das Atomgewicht des Sauerstoffs zu 16,01.

Der Sauerstoff war in den ersten 20 Messungen aus Kalinmchlorat und in der 21. aus Quecksilberoxyd, das aus dem Nitrat gewonnen war, dargestellt; der Wasserstoff wurde durch Elektrolyse gewonnen. Das entstandene Wasser war frei von jeder sauren Reaction, und es konnte keine Spur von Stickstoffoxyden in ihm entdeckt werden.

Marey: Experimentalnntersuchung über die Morphologie der Muskeln. (Comptes rendus, 1887. Tome CV, p. 446.)

Dass die Leistung des lebenden Muskels eben so wie die irgend einer Maschine von ihren Dimensionen abhänge, wusste schon vor zwei Jahrhunderten Borelli, der gezeigt hat, dass die Kraftäusserung, deren ein Muskel fähig ist, proportional ist dem Querschnitt seiner rothen Fasern, während die Grösse seiner Verkürzung zu ihrer Länge in Beziehung stehe. Gegenwärtig, wo der Begriff der mechanischen Arbeit schärfer definirt ist, kann man den Schluss Borelli's ergänzen, indem man sagt, dass die Arbeit, welche ein Muskel leisten kann, proportional ist dem Volumen oder dem Gewichte seiner rothen Faser, während die beiden Factoren der Arbeit, die Kraft und der zurückgelegte Weg, proportional sind dem Querschnitt resp. der Länge der contractilen Fasern; die Sehne ist nur ein Organ der Arbeits-Uebertragung.

Im Jahre 1873 hat Herr Marey nachgewiesen, dass die vergleichende Anatomie des Muskelsystems bei Säugethieren und Vögeln dieses Gesetz vollkommen bestätigt, und dass überall eine vollkommene Harmonie zwischen der Gestalt eines Muskels und seiner Leistung uns entgegentritt, so dass die Schwankungen in der Gestalt ein und desselben Muskels bei den verschiedenen Thieren sämmtlich begründet sind durch die Bedürfnisse des besonderen Bewegungs-Typus.

Es entstand nun die Frage, ob diese Harmonie zwischen Gestalt und Leistung präexistent ist oder erst durch die Function geschaffen werde, oder mit anderen Worten, ob die Gestalt des Muskels sich von selbst in Uebereinstimmung setzt mit den Bedürfnissen seiner Function.

Für die letztere Alternative spricht bereits die allgemeine Erfahrung, dass durch anhaltende Uebung die Muskeln dick und zu energischeren Anstrengungen

fähig werden. Aber auch Beispiele für Verkürzung von Muskelfasern in Folge von Beschränkungen ihrer Zusammenziehung sind bekannt. So haben Chirurgen eine Verlängerung der Sehnen an solchen Muskeln beobachtet, deren Ansatzknochen durch krankhafte Verwachsungen unbeweglich geworden waren. Ferner hat Herr Marey das Längerwerden der Sehnen und das Kürzerwerden der Muskelfasern im Greisenalter darauf zurückgeführt, dass ihre Bewegungen allmälig an Ausdehnung abnehmen.

Zehn Jahre später hat Herr Wilhelm Roux gleichfalls den Satz aufgestellt und zu beweisen gesucht, dass die Gestalt der Muskeln sich den physiologischen Functionen anpasse. Zur Stütze dieser Theorie von der functionellen Anpassung führte er unter anderen auch den die Speiche des Vorderarms um die Elle rollenden Muskel, den Musculus pronator quadratus, an, dessen Fasern eine verschiedene Länge haben, je nach der Rotationsbewegung, die der Vorderarm ausführen kann. Bei den von ihm untersuchten Leichen variirte der Winkel dieser Bewegung zwischen 12° und 187°, und genau in demselben Verhältniss variirte die Länge der Fasern des platten quadratischen Muskels.

Einen weiteren Beleg für die Richtigkeit dieses Gesetzes findet Herr Marey bei der Vergleichung der Gastrocnemii bei den weissen Menschen und den Negern. Man behauptet, dass manche Neger keine Waden haben; in der That lehrt die Anatomie, dass ihre musculi gastrocnemii lang und dünn sind, sich weit nach unten erstrecken auf Kosten der Achillessehne, anstatt, wie bei den Weissen, eine voluminöse Masse am oberen Theil des Unterschenkels zu bilden. Gleichwohl besitzt der Neger eine unleugbare Geschicklichkeit zum Marschiren; seine Gastrocnemien müssen, wenn sie der Quere nach wenig entwickelt sind und daher wenig Kraft besitzen, sehr ausgedehnter Bewegungen fähig sein. Sie werden dann dieselbe Arbeit leisten können wie die dickeren Muskeln, deren Bewegungen beschränkter sind. Wenn dem so ist, dann müssen die Gastrocnemien des Negers an einem längeren Hebelarme wirken als die des Weissen; das Fersenbein des Negers muss länger sein, als das des Weissen. Die Untersuchung von Neger-Skeletten hat diese Vorhersage bestätigt; die mittlere Länge des Fersenbeins beim Neger, gemessen von der Ansatzstelle der Achillessehne bis zum Mittelpunkte des Fussgelenks, verhält sich zu der beim Weissen wie 7 zu 5.

Es blieb nun noch die Aufgabe, experimentell an Thieren Aenderungen der Länge der Muskelfasern hervorzurufen durch Aenderungen der Länge des Hebelarmes, an den sie sich ansetzen. Zu diesem Zwecke entfernte Herr Marey an jungen Ziegen und Kaninchen vom Fersenbeine so viel, dass der Hebelarm, an welchem die hinteren Muskeln des Beines angreifen, fast auf die Hälfte reducirt war; die Operation wurde nach antiseptischer Methode ausgeführt, so dass die Vernarbung sehr bald eintrat. Nach Jahresfrist wurde eins von den Kaninchen getödtet, die Muskeln seiner Hinterbeine secirt und mit denen eines normalen Kaninchens verglichen. Es zeigte nun das normale Thier Faserbündel und Sehnen von gleicher Länge; bei dem Kaninchen hingegen, dessen Fersenbein resecirt worden, war die Länge der Muskeln nur die Hälfte von der der Sehne: An dem normalen Thiere waren die Muskeln 37 mm und die Sehnen 36 mm lang, und an dem operirten Thiere Muskeln 27 mm, Sehnen 50 mm.

Der Versuch wurde in verschiedener Weise modificirt und führte stets dasselbe Ergebniss herbei. Es zeigten sich ferner mehrere Nebenerscheinungen, die eine sorgfältige Untersuchung verdienen, da auch sie die Gesetze der Gewebs-Morphologie aufzuklären versprechen.

Die volle experimentelle Bestätigung der theoretischen Vorhersage wird, wie Herr Marey hofft, eine Reihe von Physiologen diesen Untersuchungen zuführen, deren grosse allgemeine Tragweite auf der Hand liegt. Denn noch harren die transformistischen Theorien ihrer experimentellen Begründung. Um zu beweisen, dass ein Organ sich in Einklang setzt mit den Bedingungen, unter denen es functionirt, muss man vorher die Beziehungen zwischen der Gestalt dieses Organs und den Charakteren seiner Function kennen. Dieses Verhältniss scheint jetzt in Bezug auf den Muskel genau bestimmt; die Versuche werden sich daher zunächst auf den Muskel zu beziehen haben. Ein weiterer Schritt würde sein, Aenderungen der Gestalt des Muskels dadurch hervorzurufen, dass man die äusseren Bedingungen der Ortsbewegung verändert, ohne dass man operativ die anatomischen Verhältnisse der Organe ändere. Man müsste ferner nachsehen, ob die so erhaltenen Modificationen innerhalb bestimmter Grenzen durch Vererbung fixirt werden.

P. Schiemenz: Ueber die Wasseraufnahme bei Lamellibranchiaten und Gastropoden. II. (Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. 1887, Bd. VII, S. 423.)

Wer einigermaassen mit der neueren Molluskenliteratur vertraut ist, wird wohl wissen, mit welcher Heftigkeit der Kampf über die Wasseraufnahme bei diesen Thieren, d. h. über die Fähigkeit, ihren Körper durch Wasser zu schwellen, welches sie durch besondere Poren willkürlich in denselben eintreten lassen können, in neuerer Zeit geführt worden ist. Zu einer Entscheidung konnte die Frage deshalb nicht gebracht werden, weil die zu ihrer Lösung angestellten Untersuchungen sich durchweg nur auf wenige und noch dazu ungünstige Objecte beschränkten, vor Allem aber, weil die Vertheidiger der Wasseraufnahme ihre Beweisführung nur auf rein physiologische Gründe, die Gegner ihre gegentheilige Ansicht fast nur auf rein anatomische Gründe stützten. Jene blieben die Antwort auf die Frage nach der anatomischen Configuration der Wasserräume und ihr Verhältniss zum Blutgefässsystem, diese eine

befriedigende Erklärung für das ungeheure Schwellungsvermögen mancher Mollusken vollkommen schuldig.

Herr Schiemenz ist der erste, der die Frage von beiden Seiten her und wenn auch nur an einem einzigen Prosobranchier, der Natica josephina, so doch an dieser in umfassendster Weise in Angriff genommen hat. Nachdem er in einem ersten physiologischen Theil (ibid. 1884) nachgewiesen hatte, dass Natica 1) unzweifelhaft Wasser aufnimmt und dass 2) dieses Wasser, wie aus der Beschaffenheit des bei der Contraction wieder entleerten hervorgeht (keine Blutkörperchen, kein Eiweiss), im Körper sich nicht mit dem Blute mischt, geht er jetzt daran, seiner Theorie auch die nöthigen anatomischen Grundlagen zu geben. Er zeigt zunächst, dass das Blutgefässsystem der Natica nicht das offene der Mollusken im gewöhnlichen Sinne des Wortes ist, insofern, als auch die Venen grösstentheils eigene Wandungen haben und der venöse Abschnitt des Kreislaufes nicht ausschliesslich durch wandungslose Sinus zwischen den einzelnen Organen repräsentirt wird, wenn letztere auch nicht vollkommen fehlen. Eine Anzahl solcher Sinus im Fusse bilden vielmehr die Wasserbehälter, welche durch eine grosse Anzahl von Poren in dem oberen Seitenrande der vorderen Abtheilung des Fusses („Wasserspalte") mit der Aussenwelt communiciren. Das Blutgefässsystem ist nicht nur gegen die Wasserräume vollkommen abgeschlossen, sondern sämmtliche Gewebselemente, welche die Wasserräume durchziehen (Muskeln, Nerven etc.), sind, um sie gegen die schädlichen Einwirkungen des Wassers zu schützen, von äusserst dünnen Bluträumen („Gewebesinus") umscheidet. Ein ähnlicher dünner Sinus liegt auch unter der Basementmembran des Epithels („Epithelsinus") und entsendet zipfelförmige, aber überall geschlossene Verlängerungen zwischen die Epithelzellen (die angeblichen Intercellulargänge der Autoren).

Werden sich diese Beobachtungen als richtig erweisen, so ist damit ohne Zweifel in der Frage nach der Wasseraufnahme ein bedeutender Schritt vorwärts geschehen. Obgleich nur an einer Species ausgeführt, geben diese Untersuchungen doch durch ihre Vollständigkeit und die genaue gegenseitige Ergänzung ihrer physiologischen und anatomischen Postulate eine werthvolle Direction für spätere Untersuchungen an anderen Molluskenklassen, die Verfasser übrigens selbst in Aussicht stellt, ab. Verfasser schliesst schon jetzt, dass bei allen Molluskenklassen, bei denen ein „offenes" Blutgefässsystem besteht (also ziemlich allen Mollusken exclus. Prosobranchiern), auch eine Wasseraufnahme nicht stattfinden kann; es wird Sache der Zukunft sein, zu zeigen, ob auch das physiologische Experiment mit diesem Schluss in Uebereinstimmung steht, was in einwurfsfreier Weise unserer Meinung nach bisher noch nicht geschehen ist. J. Br.

M. Kronfeld: Zur Biologie der Mistel (Viscum album). (Biologisches Centralblatt. 1887, Bd. VII, S. 449.)

Es ist seit Plinius vielfach die Ansicht verbreitet, dass die Samen der Mistel nur durch Vermittelung der Vögel, namentlich der Misteldrossel, verbreitet würden, indem sie den Darmcanal dieser Thiere, die sich von den Mistelbeeren nähren, passiren und mit dem ausgeschiedenen Kothe an den Aesten und Zweigen der Bäume hängen bleiben. Schacht unter Anderen meinte, dass die glatte, runde Beere, welche den Samen umschliesst, ohne festzuklehen, von den Zweigen auf den Erdboden herabfallen müsste. Herr Kronfeld zeigte jedoch durch einen Versuch, dass diese Annahme nicht richtig ist. Er stellte einen Pappdeckel mit einer Neigung von etwa 45° gegen die Wand und liess auf die Fläche desselben 50 frische Mistelbeeren aus der Höhe eines Meters dreimal hinter einander niederfallen. Das erste Mal rollten sie ausnahmslos gegen den Boden, beim zweiten Falle blieben jedoch drei, beim dritten schon 15, also 30 Proc., haften. Nach dem ersten Falle fühlten sich die meisten Beeren feuchtklebrig an, nach dem zweiten Falle waren sie mässig plattgedrückt und durch den hervorgedrungenen Saft befähigt, an jeder Fläche hafteu zu bleiben. Unter natürlichen Verhältnissen werden daher die Beeren beim ersten Auffallen auf einen Ast abspringen; gelangen sie jedoch weiter unten auf einen zweiten oder dritten Ast, so ist die Möglichkeit vorhanden, dass sie klehen bleiben. Offenbar wird ihnen die raube Baumrinde einen sichereren Halt gewähren, als die verhältnissmässig glatte Pappe, und das Ergebniss von 30 Proc. entspricht demnach keinem zu hohen Anschlage.

Nach Naumann geben nur wenige Samen der Mistel durch den Darm der Misteldrossel hindurch, vielmehr werden sie grösstentheils durch den Schnabel wieder ausgeworfen. Herr Kronfeld beobachtete auch, dass die Samen häufig direct an den Zweigen abgestreift werden, ohne in den Schlund des Vogels zu gelangen. Die Angabe, dass die Samen nur dann keimten, wenn sie den Vogeldarm passirt hätten, ist unrichtig und lässt sich darauf zurückführen, dass Mistelsamen nicht vor Mai zum Keimen gebracht werden können, obwohl sie schon lange vorher äusserlich völlig ausgebildet sind. Vom Mai ab keimen sie ohne Weiteres auf jedem Substrate, was schon Du Hamel im Jahre 1740 constatirte.

Es ist bekannt, dass die Mistel zu den Pflanzen mit habitueller Polyembryonie gehört, d. h. ein Same kann mehrere Embryonen enthalten. Nach einer von Herrn Kronfeld angestellten Zählung waren von 44 Samen der Ahornmistel:

monembryon . . .	11,	also 25	Proc.
diembryon	30,	„ 68,2	„
triembryon	3,	„ 6,8	„

von 100 Samen der Pappelmistel:

monembryon . . .	55
diembryon	42
triembryon	3

Während die Samen der Phanerogamen in der Regel vor dem Keimen das Stadium der Quellung durchmachen müssen, fällt dasselbe bei der Mistel aus. Die Keimung wird hier lediglich durch die Ruheperiode vorbereitet, innerhalb welcher wahrscheinlich die Umsetzung der im reichlichen Endosperm vorhandenen Reservestoffe in lösliche Formen erfolgt. Möglicherweise ist die bis zum Mai dauernde Ruheperiode auch als Anpassung an die äusseren Verhältnisse aufzufassen, da die Mistelsamen erst bei mindestens 15° R. gut keimen.

Da die Samen nur Spuren tropfbaren Wassers bedürfen, so kann man sie auf Holz, Glas, Blech etc. ankleben und daselbst zum Keimen bringen. Bei der Keimung wird zuerst das hypokotyle Stengelglied sichtbar, das ein lebhaft grünes Säulchen darstellt. Es ist negativ heliotropisch und krümmt sich daher dem Substrate zu. Da das Ende sich mit einer petschaftartigen Erweiterung der Rinde fest anschmiegt, so wird dadurch eine vorläufige Befestigung des Samens erreicht; die eigentliche Einwurzelung geschieht erst vermöge der das Gewebe des Hypokotyls durchdringenden Radicula. Sind mehrere Embryonen in einem Samen enthalten, so entwickeln sich anfangs die Hypokotyle aller gleichmässig, aber nach einiger Zeit gewinnt eines die Oberhand über die anderen, welche zu Grunde gehen.

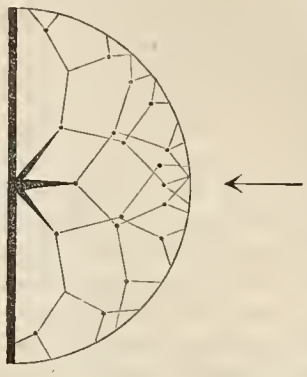
Dutrochet und Wiesner haben gezeigt, dass das Hypokotyl der Mistel unter gewöhnlichen Umständen nur im Lichte wächst. Indessen kann durch den Einfluss strahlender Wärme auch im Dunkeln ein Wachsen und Ergrünen des Hypokotyls bewirkt werden, wie Wiesner fand und Herr Kronfeld bestätigt.

Von den 100 einheimischen Beerengewächsen der Wiener Flora ist allein die Mistel mit weissen Beeren ausgestattet. Herr Kronfeld erklärt dies dadurch, dass weisse Früchte in der Schneelandschaft von den Vögeln unbemerkt bleiben müssten; bei der Mistel sei jedoch durch ausdauerndes Blattgrün für einen wirksamen Hintergrund Sorge getragen.

Die lange festgehaltene Ansicht, dass die Mistel auf Eichen nicht vorkomme, ist nach der neuerdings von Willkomm gegebenen Zusammenstellung unrichtig, und es scheint die Fichte der einzige Baum zu sein, auf dem der Parasit noch nicht beobachtet wurde.

Die „immergrünen" Blätter der Mistel erreichen ein Alter von 17 Monaten. Sie dauern nämlich vom April dieses bis zum September des nächstfolgenden Jahres, wo sie abfallen. Sie stehen also bezüglich der Lebensdauer zwischen den langlebigsten Laubblättern (Ligustrum vulgare mit 205 Tagen) und den Nadelblättern (mit ein bis neunjähriger Dauer) in der Mitte.

Die Mistel wird in ihrem Wachsthume vom negativen Geotropismus nicht beeinflusst; ihre Zweige wachsen vom tragenden Aste strahlenförmig nach allen Richtungen, so dass sie schliesslich einen annähernd kugelförmigen Busch bilden. Hierdurch wird nicht nur der Raum möglichst ausgenutzt, sondern auch die Pflanze in Stand gesetzt, dem Ansturm des Windes kräftigen Widerstand zu leisten. Wie der beigefügte Querschnitt zeigt, verzweigt sich die Mistel in fortwährenden Gabelungen, welche Winkel von 60 bis 90° zwischen sich bilden; die letzten Auszweigungen enden mit zwei gegenständigen Blättern, so dass die Oberfläche der Kugel förmlich von grünem Laube ausgekleidet ist. Wohin der Wind trifft, stösst er gegen ein kuppelartiges Gewölbe. Man wird durch den Querschnitt an ein „Fächerwerk" erinnert, welches der Techniker zur Stütze seines Kuppelgewölbes mit in einander greifenden „Druckbändern" aufrichtet. Durch das Fächerwerk wird der Wind auf die dicksten Stengelstücke übertragen, welche dabei nur auf ihre Compressionselasticität in Anspruch genommen werden. Auch dadurch zeigt sich die Mistel ihrer exponirten Lage angepasst, dass die Spreiten der Blätter im Winter schraubig eingedreht sind, so dass sie vor der Knickung gesichert sind. F. M.



T. A. Edison: Neue Methode der directen Umwandlung von Wärme in elektrische Energie; der Edison'sche pyromagnetische Stromerzeuger. (L'Électricien. 1887, Tome XI, p. 593.)

Nachdem amerikanische Zeitungen bereits seit einiger Zeit darauf hingedeutet, dass Herr Edison eine neue Art elektrischer Stromerzeugung entdeckt habe, hat nun Herr Edison selbst in einem Vortrage, den er auf der letzten American Association for the Advancement of Science gehalten, das Princip seiner neuen Erfindung mitgetheilt und die nach demselben construirten, neuen Maschinen, wie die mit denselben erzielten Erfolge beschrieben.

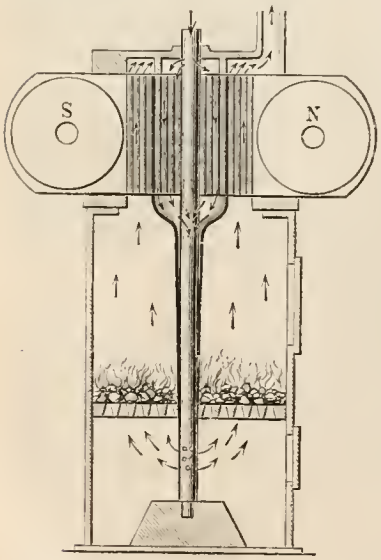
Die Versuche, die Wärme direct in elektrische Energie umzuwandeln, sind schon alten Datums; nachdem Seebeck gefunden, dass man durch Wärme eine Potentialdifferenz erzeugen könne, haben Melloni und seine Nachfolger die Gesetze und Erscheinungen der Thermoelektricität vielseitig studirt, und die Clamond'sche wie die Noe'sche Thermosäule haben für eine bestimmte Reihe von Fällen sogar praktische Verwerthung gefunden. Aber nach den eingehenden Untersuchungen von Lord Rayleigh über die Leistung der Thermosäulen hat sich herausgestellt, dass ein Eisen-Kupfer-Element bei den für diese beiden Metalle möglichst weiten Temperaturgrenzen nur $^1/_{300}$ der gesammten latenten Wärmeenergie der Kohle in elektrische Energie umzuwandeln vermag, und dass in der Praxis der Nutzeffect noch weit unterhalb dieses theoretischen Maximums bleibe.

Das Problem, die Wärme in elektrische Energie umzuwandeln, muss daher auf einem anderen Wege, als auf dem thermoelektrischen gesucht werden; Herr Edison hat in der That einen neuen betreten und nach seinen Angaben bereits beachtenswerthe Erfolge erzielt. Das Princip dieser neuen Umwandlung von Wärme in Elektricität ist das folgende:

Man weiss, dass der Magnetismus der magnetischen Metalle und namentlich von Eisen, Kobalt und Nickel durch die Temperatur bedeutend modificirt wird; Nickel verliert bereits bei 400° C. seine Magnetisirbarkeit, Eisen bei Kirschgluht, Kobalt bei Weissgluht. Andererseits ist bekannt, dass jedesmal, wenn ein magnetisches Feld in der Nähe eines Leiters seine Intensität ändert, in diesem Leiter ein elektrischer Strom entsteht. Es müsste danach möglich sein, wenn man einen Eisenkern in ein magnetisches Feld bringt und durch Aenderungen der Temperatur des Kernes seine Magnetisirbarkeit verändert, einen elektrischen Strom in einer Spirale zu erzeugen, welche um den Kern gewickelt ist. Dies ist das Princip des neuen Stromerzengers, den Herr Edison „pyromagnetischen Elektricität-Entwickler" genannt hat.

Das gleiche Princip, die Aenderung des Magnetismus durch die Wärme, hatte Herr Edison zuerst verwendet zur Construction eines neuen Wärme-Motors, den er „pyromagnetischen Motor" genannt hat, und der das Verständniss des neuen Stromerregers sehr wesentlich fördert.

Denken wir uns zwischen den Polen eines kräftigen Magnets *NS* einen aus kleinen Eisenröhren bestehenden Anker, der um eine zur Ebene des Magnets senkrechte Axe rotiren kann. Kann man ferner, wie es die Figur veranschaulicht, durch einen Theil der Röhren heisse Luft streichen lassen, welche dieselben auf Rothgluht erwärmt, während man gleichzeitig durch die anderen Röhren, welche mittelst Schirme gegen die Wirkung der Wärme geschützt sind, kalte Luft treiht, so wird der eine Theil sich magnetisiren, der andere nicht, und wenn der Schirm zu den Schenkeln des Magnets eine unsymmetrische Stellung hat, dann beginnt der Anker zu rotiren, da der vom Schirm geschützte stärker magnetische Theil mehr angezogen wird als der erhitzte Theil. Ein auf diese Weise construirter Motor, der mittelst zweier kleiner Bunsen'scher Brenner erhitzt und mit einem Gebläse versehen war, konnte etwa 700 engl. Fusspfund in der Minute (1,5 Kilogrammmeter in der Secunde) erzeugen. Ein zweiter Apparat, der im Bau begriffen und 1500 Pfund schwer ist, soll etwa 3 Dampfpferde (225 Kilogrammmeter in der Secunde) erzeugen. Die Luft, welche zur Heizung dient, streicht, wie die Figur zeigt, zuerst durch die abzukühlenden Röhren und gelangt so schon erwärmt zu dem Herde.



Der pyromagnetische Stromerzeuger besteht, das gleiche Princip answerthend, aus acht Elektromagneten, welche durch eine fremde Elektricitätsquelle erregt werden. Zwischen den Polen der Elektromagnete befinden sich röhrenförmige Anker aus gewelltem Eisenblech, die mit Drahtspiralen umwickelt sind. Abwechselnd streicht durch vier Anker ein heisser Luftstrom, durch die vier anderen ein kalter; die Anker werden so abwechselnd erhitzt und abgekühlt, dadurch wird ihre Magnetisirbarkeit, resp. ihr Magnetismus zwischen weiten Grenzen variirt und in den sie umhüllenden Drahtrollen werden elektrische Ströme erzeugt, welche durch passend angebrachte Commutatoren und Verbindungen einen constanten Strom geben. Die abwechselnde Erhitzung und Abkühlung wird mittelst eines rotirenden halbkreisförmigen Schirms erzeugt, der in den bisherigen Versuchen 120 Umdrehungen in der Minute machte und die Anker ebenso oft zu erhitzen und abzukühlen gestattete; um die Temperaturänderungen möglichst schnell von statten gehen zu lassen, bestehen die Anker aus sehr dünnem Eisenblech.

„Die bisher erhaltenen Resultate führen zu dem Schluss, dass die Oekonomie der Production elektrischer Energie mittelst der Wärme durch den pyromagnetischen Entwickler mindestens gleich, wahrscheinlich aber grösser sein werde, als die mittelst einer anderen der jetzt gebräuchlichen Methoden erzielte. Aber die specifische Kraft dieses Apparates wird kleiner sein, als die einer Dynamomaschine von gleichem Gewicht. Um 30 Lampen von 16 Kerzen in einem Wohnhause zu speisen, wird wahrscheinlich ein pyromagnetischer Stromentwickler von 2 bis 3 Tonnen erforderlich sein. Aber da der neue Apparat nicht hindert, die überschüssige Energie der Kohle zur Erwärmung des Hauses selbst zu verwerthen, und da keine Beaufsichtigung nothwendig ist, um ihn in guter Thätigkeit zu erhalten, so hat dieser Entwickler bereits ein weites Feld der Anwendung vor sich. Indem man ferner das Princip der Regeneratoren auf ihn anwendet, wird man grosse Verbesserungen in Betreff seiner Kraft realisiren können, und sein praktischer Nutzen wird wahrscheinlich gleich sein dem wissenschaftlichen Interesse der Principien, die dieser Apparat verwendet."

Inwieweit die sinnreiche Erfindung des Herrn Edison, die Verwerthung einer bekannten physikalischen Erscheinung, von wirklichem, praktischem Werthe werden wird, und wie die Reihe der Schwierigkeiten, die sich zeigen werden, beseitigt werden können, darüber kann erst die Erfahrung entscheiden. Jedenfalls aber muss dieser neuesten Erfindung

Edison's ein wissenschaftliches Interesse zuerkannt werden. — Einer eingehenden kritischen Besprechung der vorstehend beschriebenen Maschinen durch Herrn Popper (Zeitschrift für Elektrotechnik, 1887, October. S. 451) entnehmen wir nachträglich die Notiz, dass Herr Stefan in Wien bereits im Winter 1886/87 einen pyromagnetischen Motor aus Nickel construirt und dem chemisch-physikalischen Verein daselbst vorgezeigt hat; da er aber von der praktischen Anwendung desselben im Grossen nichts erwartete, hat er eine Beschreibung dieses Apparats nicht veröffentlicht.

E. L. Trouvelot: Neuer Ausbruch auf der Sonne. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 610.)

Die Paroxysmen der Sonnen-Thätigkeit, welche sich durch heftige Ausbrüche von glühenden Gasen und Metall-Dämpfen kenntlich machen, sind so selten und noch so wenig bekannt, dass sie besondere Beachtung verdienen.

Am 24. Juni d. J. um 9 h. 34 m. fand Herr Trouvelot eine Protuberanz von ungewöhnlicher Grösse und Helligkeit bei 267° auf dem Westrande der Sonne. Sie schwebte über dem Rande, von dem sie durch einen Zwischenraum von einer Bogenminute ganz getrennt schien. Sie hatte die Gestalt eines Rhombus, war nach dem Südpole der Sonne stark geneigt und nahm etwa 8° des Randes ein. Der untere, viel hellere Theil endete in mehreren scharfen Spitzen von blendender Helligkeit und grosser Schärfe. Die Structur dieser Protuberanz war sehr complicirt; zur angegebenen Zeit hatte sie eine Höhe von 4′ 26″.

Das Object hatte eine ziemlich schnelle, aufsteigende Bewegung, und gleichzeitig bewegte es sich in der Gesichtslinie, aber nur stellenweise, wie dies die Verschiebung der C-Linie an mehreren Punkten nach der weniger brechbaren Seite des Spectrums hin andeutete. Um 9 h. 37 m. erreichte der Gipfel eine Höhe von 5′ 42″; um 9 h. 38 m. hatte er eine Höhe von 6′ 20″.

Wie man dies gewöhnlich beobachtet, nahm die Helligkeit sehr schnell in dem Maasse ab, als die Protuberanz sich in die Sonnenatmosphäre erhob, und obwohl sie nach 9 h. 38 m. noch weiter in die Höhe stieg, war es unmöglich, die Höhe zu messen, so sehr hatte der obere Theil an Licht verloren. Der untere Theil nahm auch an Helligkeit ab, aber viel langsamer; um 9 h. 45 m. war er noch hell genug, um gemessen werden zu können, während der obere Theil schon ganz verschwunden war. Um 9 h. 51 m. war von dem glänzenden Phänomen keine Spur mehr übrig geblieben.

Während beim Beginn der Beobachtung die Protuberanz von der Chromosphäre vollkommen isolirt schien, schienen die hellen, scharfen Spitzen der Basis in dem Maasse, als die Helligkeit abnahm, sich nach der Sonne hin zu verlängern, als wären sie durch bis dahin unsichtbare Gassäulen mit der Sonne verbunden, die sich von oben nach unten allmälig erleuchteten. Um 9 h. 37 m. kamen diese neuen Anhänge in scheinbare Berührung mit dem Sonnenrande.

Die Gegend, von welcher die Kraft ausging, die diese glühende Gasmasse emporgeschlendert hat, lag offenbar auf der unsichtbaren Sonnenseite, also jenseits des Randes; denn der Rand der Chromosphäre war von der Protuberanz nicht eingeschnitten und zeichnete sich scharf vor derselben ab. Diese Gegend entsprach der Lage nach einem kleinen, von Fackeln umgebenen Sonnenfleck, der Tags vorher den Sonnenrand überschritten hatte und verschwunden war.

In Bezug auf die Frage, ob die Protuberanz wirklich vom Sonnenkörper getrennt gewesen, oder durch unsichtbare Verbindungen mit demselben zusammenhing, entscheidet sich Herr Trouvelot für die zweite Alternative, gestützt auf die Erfahrung, dass man oft auch an ganzen Protuberanzen ein Verlöschen und Wiederaufleuchten bei gleichbleibender Gestalt beobachten kann.

W. Kohlrausch: Zur Höhe der Wolken. (Annalen der Physik, 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 1047.)

In der Nacht vom 15. zum 16. Juni d. J. um 12½ Uhr bemerkte Herr Kohlrausch etwas rechts unter dem Polarsterne bei völlig klarem Himmel einen weissen, leuchtenden, schmalen Streifen tief am Horizont. Die Erscheinung war so hell in der mondlosen Nacht, dass sie deutlich Schatten warf; durch das Opernglas wurde sie als blendend hell beschienenes, feines, unregelmässig vertheiltes Streifengewölk erkannt. Die Erscheinung, deren anfängliche Lage Herr Kohlrausch sich genau gemerkt hatte, konnte er bis 2 Uhr verfolgen; die Helligkeit nahm langsam zu und das offenbar von der Sonne beleuchtete Gewölk schien sich nach oben und Ost auszudehnen. Am anderen Morgen konnte festgestellt werden, dass die grösste Helligkeit um 12 h 30 m etwa 3° über dem Horizont beobachtet war, und die horizontal gemessene Breite der Erscheinung zu Anfang etwa 8 bis 10° betragen hatte.

Die Rechnung ergab nun, dass das beobachtete Gewölk, um am 15. auf 16. Juni 12 h 30 m Nachts 3° über dem Horizont von Hannover aus im Sonnenlicht gesehen zu werden, mindestens 60 km von der Erdoberfläche entfernt sein musste und seinen Standort etwa über Götaborg in Schweden hatte.

Walther Spring: Ueber eine Beziehung zwischen optischer Elasticität und chemischer Wirkung in einem Krystall von isländischem Kalkspath. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 1887, Ser. 3, T. XIV, p. 13.)

In einer Untersuchung über den Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Einwirkung von Mineralsäuren auf Marmor (Rdsch. II, 238) war Herr Spring zu dem Resultate gelangt, dass die Reactionsgeschwindigkeit unabhängig von der chemischen Natur der Säure, aber mit der Temperatur nach einem bestimmten exponentiellen Verhältnisse veränderlich ist.

Da der Marmor in physikalischer Beziehung nicht immer sich gleich ist, da man nicht selten an ein und demselben Stücke härtere und weichere Stellen trifft, so unternahm Herr Spring eine Verificirung des gefundenen Resultates an einem krystallinischen Körper, und zwar einem isländischen Spath. Er untersuchte die Lösungsgeschwindigkeit eines Krystalls dieser Mineralspecies nach den verschiedenen Hauptrichtungen und gelangte zu folgenden höchst interessanten Resultaten.

Alle Spaltungsflächen des festen Krystalls lösen sich unter sonst gleichen Bedingungen mit gleicher Geschwindigkeit in den Mineralsäuren.

Die Schnitte hingegen, die man senkrecht und parallel zur optischen Axe herstellt, lösen sich ungleich schnell. Der Querschnitt, der sich am schnellsten löst, ist auch derjenige, für welchen der Brechungsindex eines Lichtstrahls am grössten ist. Bestimmt man das Verhältniss der Reactionsgeschwindigkeiten der beiden erwähnten Querschnitte, so findet man im Mittel, dass sie sich wie 1 : 1,14 verhalten; andererseits verhalten sich die entsprechenden Brechungsindices wie 1 : 1,12.

Diese Verhältnisse sind freilich nicht identisch, aber der Unterschied beträgt nur 2 Proc. des ganzen Werthes, so dass man berechtigt ist, zu schliessen, dass die optische Elasticität in einer bestimmten Richtung eines Krystalls nicht ohne Einfluss auf die chemische Wirkung ist. Vielleicht liegt hier die Spur eines allgemeinen Zusammenhanges vor zwischen den chemischen Erscheinungen und den Wellenbewegungen des Lichtes. Herr Spring will diese vorläufig festgestellte Beobachtung weiter verfolgen.

F. Isambert: Ueber die Zusammendrückbarkeit einiger Gaslösungen. (Comptes rendus, 1887, Tom. CV, p. 378.)

Die leicht löslichen Gase, wie das Ammoniak, geben Lösungen, welche sich durch bestimmte Eigenschaften wesentlich von den wirklichen Verbindungen unterscheiden. So z. B. ändert sich die Wärme, welche sie beim Lösen entwickeln, bei gleicher Gewichtsmenge des Gases mit der Menge des Lösungsmittels, und die Spannungen des von der Lösung abdunstenden Gases hängen bei einer constanten Temperatur von der Menge des gelösten Gases ab. Die Erscheinung ist offenbar eine

complicirte, und Herr Isambert suchte die Frage weiter aufzuklären durch Untersuchung der physikalischen Eigenschaften dieser Lösungen, zunächst ihrer Zusammendrückbarkeit.

Der für diesen Zweck construirte Compressionsapparat gestattete, Drucke von 40 bis 50 Atmosphären anzuwenden und ermöglichte die in Folge der Compressionswärme veranlassten Störungen zu messen und auszuschliessen. Bei Temperaturen, welche 20° nahe sind, wurden die Compressions-Coëfficienten von destillirtem Wasser, verschiedenen Ammoniaklösungen, von verdünnter Chlorwasserstoffsäure, schwefliger Säure in Alkohol, von Aether, ammoniakhaltigem Aether, Alkohol und alkoholischer Ammoniak-Lösung bestimmt.

Aus den in einer Tabelle zusammengestellten Compressibilitäts-Coëfficienten, welche im Original zu vergleichen sind, ergiebt sich, dass die Lösung der Chlorwasserstoffsäure, die man stets als aus bestimmten Hydraten bestehend betrachtet hat, einen bedeutend niedrigeren Coëfficienten besitzt, als das reine Wasser, ganz so, wie sich nach den Untersuchungen des Herrn Grassi die Salzlösungen verhalten. Die Lösung des Ammoniakgases in Wasser verhält sich ebenso, ihr Coëfficient wird etwas grösser, wenn die Menge des gelösten Gases kleiner ist. Der Aether löst zu wenig Ammoniakgas, als dass aus der Gleichheit der Coëfficienten für Aether und ätherische Lösung ein Schluss abgeleitet werden könnte, aber die alkoholische Lösung (87 l in 1 l) giebt denselben Coëfficienten wie der Alkohol, während die Lösung der schwefligen Säure sich etwas weniger comprimiren lässt, als der Alkohol.

N. Hesehus: Ueber die Beziehung zwischen der Schallintensität und der Entfernung. (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 1886 (7) XVIII, p. 268, Ref. Beiblätter 1887, Bd. XI, S. 512.)

Der Verfasser hat eine Reihe von Untersuchungen unternommen, um die Schallintensität als Function der Entfernung zu bestimmen. Als Schallquelle dienten Glocken, die auf dünnen Drähten befestigt waren. Die Versuche wurden auf einer grossen, offenen Wiese gemacht; man bestimmte die Entfernung, in welcher verschiedene Glockencombinationen mit gleicher Intensität gehört werden konnten, wie eine Glocke in einer bestimmten Entfernung, z. B. von 10, resp. 25 und 30 Schritten.

Man konnte die Versuchsanordnung in verschiedener Weise variiren; es ergab sich immer das Resultat, dass in freier Luft die Schallintensität umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung abnimmt. Nur bei Entfernungen, die kleiner als 10 Schritte waren, zeigte sich dieses Gesetz als unrichtig und die Bestimmungen nicht ganz sicher. Aus diesem Umstande und weil eine Schallquelle benutzt wurde, welche ziemlich complicirte Verhältnisse darbot, erklären sich nach Verfasser die abweichenden Resultate, zu denen Vierordt gelangt war. (Vierordt hatte seine Versuche mit einem Schallpendel angestellt, das auf einem Tische stand und diesen in Mitschwingung versetzen musste.)

Ch. Fabre: Bildungswärme einiger krystallinischer Tellurverbindungen. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 277.)

Durch Ueberleiten von Tellurdämpfen über auf Rothgluht erhitzte Metalle hatte Herr Margottet eine Reihe von Tellurmetallen dargestellt, die man vorher nicht gekannt hat, nämlich die Tellurverbindungen des Eisen, Nickel, Kobalt und Thallium; dieselben sind ebenso wie die bereits früher bekannten Tellur-Zink, -Cadmium, -Kupfer und -Blei krystallinisch. Von allen diesen Tellurverbindungen hat Herr Fabre die Bildungswärmen bestimmt und stellt die dabei gewonnenen Zahlenwerthe mit denjenigen Wärmen zusammen, welche bei den Verbindungen derselben Metalle mit Selen sich ergeben hatten.

Eine Vergleichung der beiden Zahlenreihen deutet darauf hin, dass in derselben Familie die bei der Verbindung entwickelte Wärme in dem Maasse abnimmt, als das Aequivalentgewicht des mit dem Metall sich verbindenden Metalloids wächst. Um diese Hypothese zu verificiren, wäre es nun nützlich, die Bildungswärmen der entsprechenden krystallinischen Schwefelmetalle zu bestimmen.

J. Wiborgh: Volumetrische Methode zur Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen. (Dingler's polytechnisches Journal. 1887, Bd. CCLXV, S. 502.)

Zur sicheren und schnellen Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen hat Herr Wiborgh eine Methode veröffentlicht, deren Princip darauf beruht, das Eisen mit Kupfersulfat zu behandeln, danach das dabei gefällte Kupfer und möglicher Weise noch unzersetzte Eisen in einer Mischung von Chromsäure und Schwefelsäure zu lösen, wobei gleichzeitig der Kohlenstoff zu Kohlensäure oxydirt wird, die man in eine Bürette überführt und dem Volumen nach bestimmt. Dieses Princip ist dasselbe, welches bereits Berzelius und nach ihm viele Andere in Anwendung gezogen haben. Aber während bisher die Menge des verbrannten Kohlenstoffs dem Gewichte nach bestimmt wurde, misst Herr Wiborgh durch Absorption mittelst Kalilauge das Volumen der gebildeten Kohlensäure, was das ganze Verfahren ungemein vereinfacht und erleichtert. Es wird vor Allem möglich, den Kohlenstoffgehalt an geringen Proben des Eisens auszuführen, ohne dass die Bestimmung des Procentgehaltes darunter leidet. Die Begründung der einzelnen einfachen Operationen, wie die Beschreibung des anzuwendenden Apparates sind im Original nachzulesen. Die Resultate, welche diese Methode liefert, sind nach den angeführten Beispielen sehr befriedigende.

Nicolaus Andrussow: Eine fossile Acetabularia als gesteinsbildender Organismus. (Ann. k. k. Hofmuseum, Wien 1887, Bd. II, S. 77.)

In neuerer Zeit erst war erkannt worden, dass Reste von Kalk ausscheidenden Meeres-Algen doch in grösserer Verbreitung fossil vorkommen, und dass zu diesen verschiedene früher zu den Foraminiferen gestellte Formen gehören, wie Gyroporella, Dactylopora und andere mehr.

Hier wird gezeigt, dass Scheibcureste einer Acetabularia, welche mit der A. mediterranea des Mittelmeeres verwandt ist, auch fossil vorkommen und gewisse Kalke südlich von Sebastopol ganz erfüllen. K.

R. Semon: Die indifferente Anlage der Keimdrüse beim Hühnchen und ihre Differenziruug zum Hoden. (Jenaische Zeitschr. f. Medic. u. Naturwiss. 1887, Bd. XXI, Heft 1. 2.)

In der kürzlich erschienenen Arbeit über die Entwickelung der Geschlechtsorgane der Amnioten von v. Mihalkovicz (Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Histologie, Bd. II, 1885) waren mehrere der wichtigsten Errungenschaften der neueren Zeit auf diesem Gebiete, wie die Abstammung der sogenannten Segmentalstränge von den Urnieren in Frage gestellt, bezüglich bestritten worden. Obige kleine Untersuchung hat sich die dankenswerthe Aufgabe gestellt, bei dem leicht zugänglichen Hühnchen die Verhältnisse noch einmal einer Prüfung zu unterziehen, deren Resultat für v. Mihalkovicz nicht günstig ausgefallen ist. Semon bestreitet entschieden des Letzteren Angabe von einer doppelten Periode in der Einwanderung der Ureier, von denen das eine das Material für die Segmentalstränge, das andere das für die Urniere selbst liefert, und stellt aufs Neue die Richtigkeit der Semper-Balfour-Braun'schen Angaben fest, wonach die Segmentalstränge von den Malpighischen Kapseln der Urniere aus in das Stroma der Geschlechtsdrüse hineinwuchern. Die Anlage der Geschlechtsdrüse ist, da beide Vorgänge — die Einwanderung der Geschlechtszellen einerseits, das Hineinwachsen der Segmentalstränge andererseits sich bei beiden Geschlechtern in völlig identischer Weise abspielen, eine durchaus indifferente. Erst später wird durch die verschiedene Verwendung der Segmentalstränge, ihr nachträgliches Verschwinden beim ♀, ihre Umwandlung in die Hodenstützzellen beim ♂, das Geschlecht endgültig festgestellt. J. Br.

Max Wolff: Ueber das Wiedererscheinen giftiger Miessmuscheln im Hafen von Wilhelmshaven. (Nach einem Vortrage in der physiologischen Gesellschaft zu Berlin vom 21. October 1887.)

Im October 1885 war in Wilhelmshaven eine grosse Anzahl von Erkraukungen und Todesfällen vorgekommen, welche auf den Genuss der essbaren Miess-

muschel, Mytilus edulis, zurückgeführt werden mussten. Die von verschiedenen Seiten in Angriff genommene Untersuchung stellte bald fest, dass die Muscheln des Hafens stark giftig waren und namentlich in den Lebern ein schon in sehr geringen Dosen Meerschweinchen und Kaninchen fast augenblicklich tödtendes Gift enthielten. Diese giftigen Muscheln wurden nur im Hafen angetroffen, während die in der freien Jahde lebenden Muscheln giftfrei waren. Von Osten nach Westen, vom äusseren Hafen durch den Hafencanal bis zu dem Hafen-Bassin nahm die Zahl der giftigen Muscheln und die Intensität ihrer Giftigkeit zu. Im November und December, wie in den folgenden Monaten konnte trotz eingehender Untersuchungen die Ursache der Giftigkeit dieser sonst ein Hauptnahrungsmittel ausmachenden Muscheln nicht ermittelt werden. Im Januar und Februar zeigte sich eine Abnahme sowohl in der Ausdehnung des Gebietes, in dem die giftigen Muscheln angetroffen wurden, wie in der Intensität ihrer Wirkung, so dass selbst aus dem Bassin entnommene Muscheln in viel grösseren Dosen angewendet werden mussten, um ein Thier zu tödten. Später wurden giftige Muscheln im Hafen gar nicht mehr gefunden.

Vortragender, der sich wiederholt mit der Untersuchung der Muscheln beschäftigt hat, war zu der Ansicht gekommen, dass das Gift der Miessmuscheln mit einer Wirkung des stagnirenden Wassers zusammenhänge. Für diese Auffassung sprach sowohl die eigenthümliche Verbreitung der giftigen Muscheln, wie die gesteigerte Intensität der Giftwirkung bei den von der Schiffbrücke (an der Einmündung des Hafencanals in das Bassin) gesammelten Muscheln; besonders aber sprach dafür die Erfahrung, dass Muscheln, welche aus dem freien Wasser, in dem keine giftigen Muscheln vorkamen, in das Bassin versetzt waren, nach kurzer Zeit giftig wurden. Herr Wolff erwartete im Herbste 1886 wieder giftige Muscheln aus dem Hafen erhalten zu können, aber diese Erwartung bestätigte sich nicht.

Um so grösser war seine Ueberraschung, als am 17. October dieses Jahres, also zwei Jahre nach dem ersten Auftreten, wiederum an der Schiffbrücke giftige Miessmuscheln angetroffen wurden. Der Sitz des Giftes, die Heftigkeit seiner Wirkung, die Art, wie es auf Meerschweinchen und Kaninchen tödtlich wirkt, sind ganz dieselben wie vor zwei Jahren. Vortragender demonstrirte die heftige Wirkung an einigen Beispielen und erklärte es für ein interessantes und wichtiges Problem, der Ursache dieser periodisch auftretenden Entwickelung eines ungemein heftigen Giftes in den essbaren Miessmuscheln nachzuforschen.

G. Arcangeli: Ueber das Blühen von Euryale ferox Sal. (Atti della Soc. Toscana di Scienze Nat. Memorie, 1887, Vol. VIII, p. 281.)

Seitdem Salisbury die Angabe eines englischen Gärtners mittheilte, wonach Euryale ferox, eine Verwandte der Victoria regia, in China unter Wasser blühen sollte, sind über diese Pflanze die verschiedensten Ansichten geäussert worden. Um nur zwei davon anzuführen, so sagt Roxburgh, dass in Indien bei seichtem Wasser die Blüthenstiele im Allgemeinen so lang werden, dass sie die Blüthen über die Oberfläche des Wassers emporheben; wenn aber das Wasser tief sei, so blühen sie unter dem Wasser; Caspary hingegen giebt an, dass die Blüthen im Sonnenlicht nicht geöffnet sind und meist nicht einmal über dem Wasser emporragen, bei Ausschluss des Sonnenlichtes (bei bewölktem Himmel) tauchten sie jedoch aus dem Wasser auf und blieben drei Tage lang von 9 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends geöffnet.

Herr Arcangeli konnte nun an einer Pflanze, die er im Aquarium aus dem Samen gezogen hatte, feststellen, dass die Blüthen immer unter Wasser blieben, obgleich die Höhe des letzteren nur 0,30 m betrug, und dass die Befruchtung innerhalb der geschlossenen Blüthe, welche übrigens vollständig ausgebildet und mit violettgefärbten Blumenblättern versehen ist, stattfindet. Die Blüthenstiele wachsen zuerst aufrecht empor, krümmen sich aber später seitwärts und legen sich nach der Befruchtung dem Boden an. Während sich dann die Reifung der Frucht vollzieht, schwillt der untere Theil der Blüthe an, wobei dieselbe von Neuem aufgerichtet wird. Wenn die Frucht aufspringt, so gelangen die Samen an die Oberfläche, schwimmen auf derselben einige Zeit umher, wozu sie durch den Besitz eines weichen, lufthaltigen Samenmantels befähigt sind, und sinken dann zu Boden.

Gegen den 12. October begannen einige Blüthen der von Herrn Arcangeli gezogenen Pflanze mit der Spitze aus dem Wasser hervorzusehen, und eine entfaltete etwas die Kelchblätter. Indem Herr Arcangeli für Erwärmung des Wassers Sorge trug, erreichte er es, dass einige Blüthen noch im November sich über der Wasseroberfläche zeigten. Dieselben spreizten ihre Kelchblätter an der Spitze etwas auseinander, doch fand keine wirkliche Entfaltung der Blüthe statt, auch zeigte es sich, dass die Staubbeutel keinen befruchtungsfähigen Pollen erzeugten. Später ging die Pflanze ein, weshalb Verfasser der Angabe widerspricht, dass Euryale perennire.

Herrn Arcangeli's Beobachtungen stimmen mit den Berichten überein, welche er aus einigen botanischen Gärten erhielt. Es lässt sich denken, dass die Vorfahren der Pflanze ihre Blüthen an der Luft entfalteten, dass es sich aber später in Folge ungünstiger äusserer Verhältnisse (Auswesenheit von Feinden, welche die Blüthen zerstörten) als nützlich erwies, wenn die Befruchtung unter Wasser erfolgte, und dass im Laufe der Generationen sich die entsprechende Abänderung befestigte. F. M.

Correspondenz [1]).

Ich nehme Bezug auf den Artikel in Nr. 28 des Jahrgangs der „Rundschau“ S. 228 von E. Maupas über die Vermehrungsfähigkeit der Wimperinfusorien und erlaube mir dabei auf verschiedene Rechenfehler aufmerksam zu machen, welche darin untergelaufen sind.

Es heisst darin: „Bei der günstigsten Temperatur von 25 bis 27° könnte eine einzelne Stylonichia eine Million Nachkommen in 4 Tagen erzeugen, eine Billion in 6 Tagen und 100 Billionen in $7\frac{1}{2}$ Tagen“.

Der Verfasser hat dabei irrthümlich die Billion mit 10^9 = 1000,000000 anstatt 10^{12} = Million × Million angenommen. Es ergiebt sich daraus die Abänderung obiger Daten, wie folgt:

1 Million in 4 Tagen
1 Billion „ 8 „
100 „ „ $9\frac{1}{3}$ „

Ein zweiter Rechenfehler ist in der Berechnung des Gewichtes enthalten, und zwar: „10 000 Stylonichien nehmen einen Raum von 1 Cubikmillimeter ein, eine Million also 1 Cubikcentimeter“.

Da 1 Cubikcentimeter = 1000 Cubikmillimeter und nicht, wie Verfasser annimmt = 100 Cubikmillimeter ist, so ändert sich der ganze Passus sowie folgende Zeilen unter Berücksichtigung des ersten Fehlers vollständig ab und müsste also heissen:

„Sorgfältige Messungen ergaben, dass 10 000 Stylonichien 1 Cubikmillimeter einnehmen, 10 Millionen also 1 Cubikcentimeter. Nimmt man für das Protoplasma die Dichte des Wassers an, so wiegen 10 Millionen Stylonichien 1 g, 1 Billion 100 kg und 100 Billionen 10,000 kg“.

Eine einzige Stylonichia könnte also in 8 Tagen 100 kg, in $9\frac{1}{3}$ Tagen 10000 kg Protoplasma bilden.

Die gesperrten Zahlen lauten im Original unrichtig.

Es zeichnet mit Hochachtung
L. Webel.

---

[1]) Durch einen eigenthümlichen Zufall ist uns diese Correspondenz vom 15. Juli erst am 23. October zu Gesicht gekommen; wir bitten den Herrn Einsender wegen dieser unverschuldeten Verspätung um Entschuldigung. Die Redaction.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 26. November 1887. **No. 48.**

Inhalt.

Zoologie. Eugen Korschelt: Ein Fall von sogenannter „Hahnenfedrigkeit“ bei der Hausente. (Originalmittheilung.) S. 433.

Astronomie. L. Birkenmajer: Ueber die durch die Fortpflanzung des Lichtes hervorgerufenen Ungleichheiten in der Bewegung der physischen Doppelsterne. — Analyse der Bahn ξ Ursae Majoris (Struve 1532). S. 434.

Physik. E. Lecher: Ueber Edlund's Disjunctionsströme. — Neue Versuche über den galvanischen Lichtbogen. S. 435.

Chemie. Thomas Andrews: Elektrochemische Wirkungen auf magnetisches Eisen. S. 436.

Geophysik. Ed. Suess: Ueber die Schwankungen der Wassermenge in umschlossenen Meerestheilen. S. 437.

Physiologie. Ch. E. Quinquaud: Vom Einfluss der Kälte und der Wärme auf die chemischen Processe der Athmung und der Ernährung. S. 438.

Botanik. Belzung: Die Stärke und die Chlorophyllkörner. S. 439.

Kleinere Mittheilungen. C. Ferrari: Vertheilung der Isothermflächen in einem Gewitter. S. 441. — A. Righi: Drehung der Isothermen-Linien im Wismuth, das sich im magnetischen Felde befindet. S. 442. — T. Ihmori: Ueber die Aufnahme des Wasserdampfes durch feste Körper. S. 442. — J. J. Thomson und H. F. Newall: Ueber den Durchgang der Elektricität durch Flüssigkeiten, welche schlechte Leiter sind. S. 443. — Dreyfus: Von der Geschwindigkeit der Oxydation organischer Substanzen durch übermangansaures Kali. S. 443. — E. Kittl: Die Miocän-Ablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevieres und deren Faunen. S. 443. — Frederico Delpino: Chemisch-physiologische Gleichung des Processes der Alkoholgährung. S. 443. — A. Kölliker: Ueber die Entstehung des Pigmentes in den Oberhautgebilden. S. 444. — Charles Richet: Regulirung der Temperatur beim Hunde. S. 444. — Wilh. Müller: Duftorgane bei Phryganiden. S. 444.

Ein Fall von sogenannter „Hahnenfedrigkeit“ bei der Hausente.

Von Privatdocent Dr. **Eugen Korschelt** in Berlin.

(Originalmittheilung.)

Als „Hahnenfedrigkeit“ bezeichnen die Ornithologen das Auftreten des männlichen Federkleides an weiblichen Vögeln, wie es in gewissen Fällen vorkommt. — Die Erscheinung, dass weibliche Thiere die äusseren Geschlechtscharaktere der Männchen annehmen, ist auch sonst im Thierreich bekannt, sogar in der Abtheilung der Säugethiere. So weiss man, dass die Hirschkühe das Geweih des Hirsches erhalten können, weibliche Rehe das Gehörn des Rehbocks aufsetzen. — Am besten beobachtet ist die Erscheinung bei den Vögeln und zwar besonders bei den Hühnervögeln. Man hat Auer-, Birk-, Rebhühner und Fasanen geschossen, welche zum Theil das weibliche, zum Theil das männliche Federkleid zeigten. In einzelnen Fällen war man dann freilich nicht sicher, ob man es mit Zwitterbildungen oder mit wirklichen Weibchen zu thun hatte, welche nur das Gefieder der Männchen zeigten. In vielen Fällen jedoch war ganz gewiss das letztere der Fall; man hatte „hahnenfedrige“ Hennen vor sich.

Am besten zu beobachten, weil am leichtesten zu controliren, wird die „Hahnenfedrigkeit“ bei dem Haushuhn sein. Bekanntlich kommen Hennen, welche krähen, mit Sporen bewaffnet sind und mehr oder weniger das Gefieder des Hahnes zeigen, ziemlich häufig vor. Im Ganzen sind diese Fälle wenig auf das Verhalten der Geschlechtsorgane untersucht. Eine solche Henne, die von Stölker beschrieben wird [1]), litt an einer Erkrankung des Eierstocks. Letzterer enthielt ein Sarkom von Haselnussgrösse. Die grössten Eifollikel, welche das Ovarium enthielt, waren kaum grösser als ein Stecknadelkopf. Das Ovarium war offenbar steril geworden und eine Folge der Sterilität war die Umänderung der äusseren Geschlechtsmerkmale in diejenigen des entgegengesetzten Geschlechts. In anderen, und wie es scheint, in den meisten Fällen, bringt das Alter der Thiere die Umänderung mit sich. Ein solcher Fall ist der uns hier vorliegende bei der Hausente.

Es handelt sich um eine Ente, die im Hühnerhofe meines Vaters vom Jahre 1871 bis zum vergangenen Frühjahr gehalten wurde, also das respectable Alter von 16 Jahren erreichte. Dieses Thier

[1]) Ornithologische Beobachtungen. IV. Reihenfolge. Verhandlungen der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1875/76.

zeigte von seiner Jugend an ein Federkleid, welches dem der weiblichen Wildente ähnelte. Bis zum Jahre 1883 legte die Ente regelmässig und brütete ihre Eier aus. Die Jungen behandelte sie mit vorzüglicher Sorgfalt. Nachdem die Ente aber mit ihrem 13. Jahre zu legeu aufgehört hatte, begaun mit der Mauser eine Veränderung ihres Gefieders. Der Kopf erhielt grüne, die Brust rothbraune Federu, das übrige Federkleid bestand nunmehr aus feiu gesprenkelten, grauen, hinten am Rücken aus dunkeln, grünschillernden Federn. Federn von der Färbung der früheren waren kaum mehr vorhanden. Die am Schwanz auftretenden Riugelfedern und der grünschillernde Kopf, sowie auch die übrige Befiederuug gaben dem Thiere ganz das Aussehen eines Männcheus.

Doch nicht genug mit diesen Veränderungen des Gefieders. Die Ente nahm zugleich die Gewohnheiten des Männchens an, was früher durchaus nicht der Fall gewesen war. Sie versuchte mit den weiblichen Enten, mit deuen sie zusammeu lebte, die Begattung auszuführen und benahm sich dabei ganz wie ein wirkliches Männchen.

Da es nach alledem von Interesse war, das Verhalteu der Geschlechtsorgane dieses Thieres kennen zu lernen, wurde dasselbe im Mai dieses Jahres abgetödtet. Bei der Section ergab sich eine starke Verkürzung und Verkümmerung des Eileiters gegenüber dem normal entwickelten. Der Eierstock, sonst ein umfangreiches Organ von traubiger Form, stellte sich hier nur als ein 15 mm langer nnd 4 mm breiter Körper dar, der am oberen Rande der Niere gelegen war. Das Ovarium wurde in Schnitte zerlegt, wobei sich ergab, dass es in seiner Hauptmasse aus compactem Bindegewebe bestand. Eizellen waren hier nicht mehr vorhanden, doch zeigteu sich die Bindegewebszüge vielfach in einer Weise augeordnet, als ob sie die Form grösserer und kleiuerer Follikel wiederholten. Ausserdem fanden sich zwischen dem Biudegewebe leere, mit einer hellen, feiukörnigen Masse angefüllte Räume, die ganz den Eindruck machten, als ob sie rückgebildete Follikel seien, zumal da iunerhalb der hellen Masse unregelmässig begrenzte Gebilde Reste der Keimbläschen zu sein schienen. In ihrem Inneren traten aber schon Zellkerne, ähnlich den umliegenden Bindegewebskernen, auf. Wenn wir es mit Eifollikeln zu thun haben, so sind diese schon im hohen Grade zurückgebildet. Späterhin würden sie dann ganz von Bindegewebszellen ausgefüllt werdeu.

Selbst da, wo noch jüngste Eizellen wirklich als solche bestimmt zu erkeunen waren, wie dies au einer sehr wenig umfangreichen Stelle des Ovariums noch der Fall, zeigten auch sie bereits Rückbildungserscheinungen, wie sie in deu normaleu Eianlagen gewöhnlicher Ovarien nicht vorkommen.

Aus den geschilderten Befunden geht hervor, dass das Ovarium der „hahnenfedrigen“ Ente keine Eier mehr producirte. Wir erkeunen also die „Hahnenfedrigkeit“ hier als eine Folge der durch senile Degeneratiou des Ovariums erzeugten Sterilität.

Das Interessanteste bei der besprocheuen Erscheiuung ist, dass mit dem Erlöscheu der eigentlichen Geschlechtsfuuction des Thieres ein Umschlag in das entgegengesetzte Geschlecht eintritt. Es verhält sich dies ganz ähnlich wie bei der Castration, wobei ja ebenfalls eine Veränderung des einen gegen das andere Geschlecht hin stattfindet. Vorgänge, welche diese Thatsache illustriren, wurden vor einiger Zeit in dieser Wochenschrift besprochen (Rdsch. II, 227, 331). In den betreffenden Fällen wandelten sich von Parasiten befallene und auf diese Weise ihrer Geschlechtsorgane beraubte Krabben und Erdbienen in ihren äusseren Geschlechtsmerkmaleu von Männchen zu Weibchen und umgekehrt von Weibchen zu Männchen um.

Man könnte nun meinen, dass die Umwandlungeu, welche nach dem Erlöschen der Geschlechtsfuuction eintreteu, nur bis zu einer gewissen Grenze gehen und dass dann eine Art von neutralem Zustand eintritt, dagegeu sprechen aber die Fälle der „Hahnenfedrigkeit“, in denen, wie in unserem Falle, die Weibchen ganz das typische Aussehen des Männchens annehmen. Am meisten erinnert die Erscheinung an das von Darwin behauptete Vorhandensein latenter Geschlechtscharaktere. Danach würden beim Männchen die weiblichen, beim Weibchen die männlichen Charaktere latent vorhanden sein. Diese latenten Geschlechtscharaktere können erst dann zur Ausbildung gelangen, wenn die eigentliche vorherrschende Geschlechtsfunction des betreffenden Thieres aus irgend einem Grunde erloschen ist. In unserem Falle würde dies mit der senilen Degeneration des Ovariums eintreteu.

L. Birkenmajer. Ueber die durch die Fortpflanzung des Lichtes hervorgerufenen Ungleichheiten in der Bewegung der physischen Doppelsterne. — Analyse der Bahn ξ Ursae Majoris (Struve 1532). (Sitzungsberichte der Wiener Akad. d. Wissensch. 1886, II. Abth., Bd. XCIII. 76 Seiten.)

Der Umstand, dass das Licht sich nicht momentan im Raume fortpflanzt, sondern zu seinen Wegen eine gewisse Zeit braucht, bedingt kleine, scheinbare Ortsveränderungen der Gestirne am Himmel, die man mit dem Namen „Aberration der Gestirne“ bezeichnet. Bei Doppelsternen treten nun aus dieser Ursache ganz eigenthümliche Erscheinungen auf, deren streng mathematische Behandlung die nächste Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist. Schon von mehreren Astronomen, besonders von Villarceau, ist diese Aufgabe behandelt worden, die Abhandlung von Herrn Birkenmajer zeichnet sich durch Vollständigkeit und mathematische Eleganz aus, und hat sich Verfasser dadurch ein besonderes Verdienst erworben, dass er nicht bei der Entwickelung der Formeln stehen bleibt, sondern auch deren Anwendung an einem Beispiele zeigt.

Da es nun nicht möglich ist, an dieser Stelle in gedrängter Form die mathematische Entwickelung

wiederzugeben, so wollen wir es versuchen, zunächst ohne Anwendung des mathematischen Apparates einen Theil der bei Doppelsternen durch die Aberration des Lichtes hervorgerufenen Eigenthümlichkeiten zu erklären.

Nehmen wir an, die Umlaufszeit eines Doppelsternpaares sei a Jahre, und es entferne sich von uns jährlich um eine Strecke, zu deren Durcheilung das Licht die Zeit x brauche, so ist es klar, dass uns die Umlaufszeit des Paares grösser erscheint, als wenn sich dessen Entfernung von uns nicht änderte, und zwar beobachten wir die Umlaufszeit $a + ax$. Näherte sich uns das Paar um denselben Betrag, so würden wir als seine Umlaufszeit beobachten $a—ax$. Da im Allgemeinen alle Sterne ihre Entfernung von uns in dem einen oder anderen Sinne ändern, so beobachten wir alle Umlaufszeiten von Doppelsternen um einen gewissen Betrag falsch, der nur von der Geschwindigkeit der Annäherung oder Entfernung abhängt und nicht von den Bahnelementen des Doppelsterns. Ausserdem ist es klar, dass wir überhaupt die Zeit, zu welcher der Begleiter einen bestimmten Punkt der Bahn einnimmt, unrichtig beobachten, und zwar immer zu spät um den Betrag, den das Licht braucht, um die Entfernung des Sterns von uns zu durchlaufen. Aus den Beobachtungen sind beide Fehler direct nicht zu ermitteln, sondern sie können nur dann berechnet werden, wenn die absolute Entfernung des Doppelsterns und die Geschwindigkeit seiner Bewegung in der Gesichtslinie anderweitig bestimmt werden kann.

Auch die Entstehung einer anderen Ungleichheit lässt sich leicht andeuten. Wenn die Bahnebene des Doppelsterns nicht genau normal zur Gesichtslinie steht, so nähert sich uns bei der Umlaufsbewegung der Begleiter in dem einen Theile der Bahn, während er sich in dem anderen von uns entfernt. Es ist leicht einzusehen, dass dies auf die Elemente der Bahn ändernd einwirken muss, da in dem einen Falle die Bewegung scheinbar beschleunigt, im anderen scheinbar verzögert wird. In welcher Weise diese periodischen Aenderungen vor sich gehen, lässt sich ohne mathematische Betrachtung nicht mehr zeigen. Der Betrag derselben kann aber durch die Beobachtungen selbst ermittelt werden und kann sogar Aufschluss über die Parallaxe des Doppelsterns geben, wozu es allerdings nicht bloss genügt, relative Doppelsternmessungen zu haben, sondern wobei absolute Bestimmungen beider Componenten erforderlich sind. Hierbei ist noch von besonderer Bedeutung, dass die Ungleichheit, aus welcher die Parallaxe ermittelt werden kann, um so grösser ist, je kleiner die Parallaxe selbst ist.

Herr Birkenmajer wendet nun seine Formeln auf die Berechnung eines Doppelsterns an und wählt hierzu den Stern ξ Ursae Majoris, der bei einer Umlaufszeit von ungefähr 60 Jahren sehr häufig beobachtet worden ist. Während sonst bei Berechnung der Bahn eines Doppelsterns sechs Unbekannte eingeführt werden — den sechs Bahnelementen entsprechend — bestimmt Herr Birkenmajer eine siebente Unbekannte k mit, welche von der periodischen Ungleichheit abhängt und folgende Form besitzt:

$$k = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot \frac{a \cdot n \cdot \sin i}{v},$$

wo m_1 und m_2 die Massen der Componenten von ξ Ursae, a die grosse Halbaxe, n die mittlere Bewegung, i die Bahnneigung und v die Geschwindigkeit des Lichtes bedeuten.

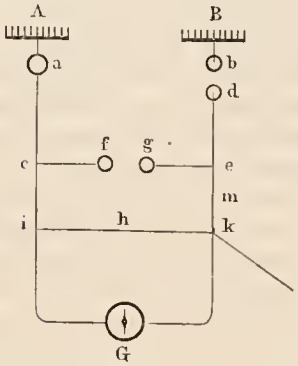
Bei seiner ersten Rechnung aus den Positionswinkeln findet Herr Birkenmajer den Werth von k zu $+ 2{,}819^0$ und im Verlaufe weiterer Rechnungen zum besseren Anschluss der Beobachtungen $+ 0{,}647^0$, während sich nach Anbringung persönlicher Correctionen an die Beobachtungen k zu $+ 0{,}756^0$ ergiebt. Aus einer anderen Rechnung, welche nicht bloss Positionswinkel, sondern auch Distanzen berücksichtigt, folgt $k = + 1{,}037^0$.

Wenn auch der wahre Werth von k mithin noch immer sehr unsicher bleibt, so lässt sich doch mit grosser Wahrscheinlichkeit behaupten, dass k positiv ist, wodurch ein unmittelbarer Schluss auf die wirkliche Neigung der Doppelsternbahn gegen die Gesichtslinie gegeben ist, die sonst bekanntlich nur zweideutig ermittelt werden kann.

Aus den Beobachtungen der Distanzen findet Verfasser, dass die mittlere Entfernung der beiden Componenten zunimmt, dass mithin zwischen diesem System und uns eine Annäherung stattfindet, doch ist dieses Resultat noch recht unsicher. Sr.

E. Lecher: Ueber Edlund's Disjunctionsströme. — Neue Versuche über den galvanischen Lichtbogen. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. d. Wissensch. 1887, II. Abth., Bd. XCV, S. 628.)

Vor zwanzig Jahren hat Edlund die Behauptung ausgesprochen und dieselbe durch eine Reihe von Versuchen zu beweisen gesucht, dass der elektrische Funke in ähnlicher Weise der Sitz einer elektromotorischen Gegenkraft ist, wie die in eine Flüssigkeit eintauchenden Elektroden während und nach dem Durchgang eines galvanischen Stromes. Wie letztere einen, dem primären entgegengerichteten Strom — den Polarisationsstrom — erzeugt, so soll auch die elektromotorische Kraft des Funkens einen Strom hervorbringen können, welchen Edlund als Disjunctionsstrom bezeichnet. „In nebenstehender Figur ist die Versuchsanordnung Edlund's skizzirt. AB sind die Saugkämme einer Influenzmaschine, ab die beiden Elektroden. Von a führt ein gut isolirter Draht über c nach i; der



Strom der Maschine theilt sich hier zwischen einem Neusilberdrahte von passender Länge ihk und der Galvanometerleitung G, geht von k durch einen Widerstand m über e nach d. Wird die Maschine in Gang gesetzt und springen zwischen b und d die Funken über, so zeigt das Galvanometer einen bestimmten Ausschlag. Werden jetzt aber zwischen c und e die Kugeln f und g eingeschaltet, so wird zwar dem Galvanometer G ein beträchtlicher Theil des Maschinenstroms entzogen, gleichwohl aber steigt der Ausschlag um das 15- bis 20fache. Dieser Ausschlag soll von einer elektromotorischen Gegenkraft des Funkens fg herrühren."

Die ganze Erscheinung lässt aber noch eine andere Erklärung zu. Bei jedem zwischen bd überspringenden Funken geht ein kräftiger, aber sehr kurzer Strom durch die Galvanometerrollen. Das plötzliche Ansteigen und Abfallen desselben veranlasst zwei Inductionsströme, welche sich durch den Verbindungsdraht ihk ausgleichen können. Sie üben zunächst keinen Einfluss auf die Nadel, da sie von gleicher Stärke und von entgegengesetztem Vorzeichen sind. Wird diesen Strömen aber noch ein zweiter Weg über $cfge$ dargeboten, welcher nur während der dortigen Funkendauer geöffnet ist und dann einen kleinen Widerstand hat, so kann die Wirkung des allein dort übergehenden Stromes — des Oeffnungsstromes, wie der Versuch lehrt — so erheblich sein, dass der überraschend grosse Ausschlag des Galvanometers dadurch seine Erklärung findet. Der Verfasser beschreibt nun eine Reihe von Versuchen nach der oben beschriebenen Anordnung, bei denen die Widerstände der verschiedenen Theile der Leitung verändert wurden; Versuche, welche sämmtlich für die zweite Erklärung sprechen.

Dieses Resultat ist insofern von Interesse, als die von Edlund angenommene, elektromotorische Gegenkraft des Funkens in naher Beziehung steht zu der zuerst ebenfalls von Edlund und nach ihm von vielen anderen Physikern angenommenen ähnlichen Gegenkraft des galvanischen Lichtbogens. Bei den mannigfaltigen älteren und neueren Untersuchungen über den Einfluss, welchen die Einschaltung eines Lichtbogens auf die Stromstärke ausübt, hat sich stets herausgestellt, dass man für den Widerstand des Lichtbogens bei verschiedener Entfernung l der Kohlenspitzen einen Ausdruck von der Form: $w = a + bl$ zu nehmen hat, in welchem a und b Constanten sind. Der Widerstand besteht demnach aus zwei Theilen, von denen der eine der Länge proportional ist, wie bei Drähten, während der andere von derselben unabhängig ist. Dies letzte Glied kann als eine elektromotorische Gegenkraft angesehen werden. Als solche haben die meisten Bestimmungen Werthe geliefert, welche in der Nähe von 40 Volt liegen.

Die wirkliche Existenz einer solchen Gegenkraft wäre unzweifelhaft, wenn es gelänge, einen von ihr herrührenden Strom nach Unterbrechung des primären Stroms (entsprechend dem Polarisationsstrom) nachzuweisen. Herr Leeher konnte, im Gegensatz zu Edlund, einen solchen Strom nicht beobachten.

Weitere Versuche Leeher's beziehen sich auf den Einfluss, welchen die Temperatur auf die Potentialdifferenz der Elektroden ausübt. Dieselbe steigt beim Erwärmen und sinkt beim Abkühlen.

Der oben erwähnten Hypothese einer elektromotorischen Gegenkraft ist neuerdings von Herrn G. Wiedemann die Annahme gegenübergestellt worden, dass es sich bei dem Volta'schen Bogen um eine schnelle Aufeinanderfolge von Einzelentladungen handelt. Hiergegen sprechen zwar alle bisher angestellten Versuche mit rotirenden Spiegeln. Es gelang bisher niemals, den Lichtbogen durch dieselben in Einzelentladungen zu zerlegen. Es kann indess die Folge derselben eine so schnelle sein, dass sie durch diese Methode nicht sichtbar gemacht werden können. Die folgenden Versuche des Herrn Leeher deuten jedenfalls auf schnelle Schwankungen der Potentialdifferenzen der Elektroden hin. Letztere sind mit den Belegungen eines grossen Condensators verbunden. Die eine Zuleitung zu denselben enthält einen feinen Messingdraht, dessen eines Ende um eine Stahlaxe gewickelt ist. Dieselbe trägt einen Spiegel. Eine Erwärmung des Drahts bewirkt eine Drehung der Axe, welche mit Scala und Fernrohr gemessen werden kann. Ausserdem konnte noch in dieselbe Leitung eine Rolle mit vielen Windungen eingeschaltet werden.

Bei Herstellung des Lichtbogens wird der Condensator geladen. Treten während des Leuchtens des elektrischen Lichtes Potentialschwankungen ein, so fliessen in den Zuleitungen zu den Belegungen Wechselströme, welche den Messingdraht erwärmen müssen. Dieselben wurden in der That bei Kohle-, Eisen- und Platin-Elektroden beobachtet, während bei Kupfer und Silber kein Ausschlag erfolgt. Bei Einschalten der Rolle hören die Ausschläge bei der Kohle auf, da durch die starke Selbstinduction derselben die Wechselströme sehr schwach werden. Die erwähnten Erscheinungen sind am auffallendsten bei Platin und Eisen, so dass die Existenz discontinuirlicher Entladungen bei diesen Metallen dem Verfasser nicht mehr zweifelhaft erscheint. A. O.

Thomas Andrews: Elektrochemische Wirkungen auf magnetisches Eisen. (Proceedings of the Royal Society, 1887, Vol. XLII, Nr. 256 p. 459.)

Bei den wesentlichen Veränderungen, welche Eisenstäbe durch ihre Magnetisirung erleiden, war die Vorstellung nicht von der Hand zu weisen, dass zwei blanke Eisenstäbe, von denen der eine durch einen elektrischen Strom magnetisirt wird, der andere unverändert bleibt, wenn beide gleichzeitig in einem Kreise der Wirkung verschiedener kräftiger oxydirender Agentien und Salzlösungen ausgesetzt werden, sich elektrochemisch verschieden verhalten würden. Diesen Gedanken hat Verfasser einer experimentellen Prüfung unterzogen.

Es wurden von ein und demselben gut polirten Eisenstabe zwei möglichst gleiche Stücke abgeschnitten und gleich tief in eine Lösung getaucht, welche sich in einem U-förmigen Rohre befand. Die Stäbe waren mit einem empfindlichen Galvanometer verbunden, das dauernd beobachtet wurde. Um den einen Schenkel der U-förmigen Röhre befand sich die magnetisirende Spirale, und nachdem einige Zeit verstrichen war, damit sich die beiden Stäbe in ein stetiges galvanisches Gleichgewicht setzen konnten, wurde die Spirale durch eine Bichromatzelle in Thätigkeit versetzt und die Wirkung der Magnetisirung des einen Stabes auf das galvanische Gleichgewicht beobachtet. In einer zweiten Versuchsanordnung befand sich die U-Röhre mit den Eisenstäben in einem grösseren Gefässe mit kaltem Wasser, wodurch gleiche Temperatur an beiden Seiten herbeigeführt wurde; der eine Stab war hier aber länger, er ragte nach oben um ein bedeutendes Stück aus der Röhre hervor, und über dieses war die magnetisirende Spirale geschoben; in der Lösung befanden sich auf beiden Seiten gleiche Stücke. Die benutzten Flüssigkeiten waren chlorsaures Kali mit verschieden concentrirten Salpetersäuren oder mit Chlorwasserstoff, Eisenchlorid mit Salpetersäure, Salpetersäure, Königswasser, Chlorwasserstoffsäure und Schwefelsäure.

Das Resultat der Versuche war, dass der magnetisirte Stab in den meisten Lösungen zum positiven Metall wurde; das Galvanometer zeigte eine stetig wachsende Positivität des magnetischen Stabes im Vergleich zu dem unmagnetischen Eisen. Dieselbe schien herzurühren von einer gesteigerten Wirkung der Säuren und Salzlösungen auf den magnetisirten Stab, und in Folge dessen war dieser mit concentrirterer Lösung umgeben als der nicht magnetisirte Stab. In einigen Fällen, in denen die stärksten Flüssigkeiten wirkten, schien ein Maximum der Positivität des magnetisirten Stabes einzutreten und nachher eine Abnahme sich bemerklich zu machen. Grosse Sorgfalt wurde auf die Herstellung des galvanischen Gleichgewichtes verwendet; zu jedem Versuche wurde selbstverständlich ein neues Paar Stäbe benutzt, so dass im Ganzen 123 Paare verwendet worden sind. Die Möglichkeit, dass Temperaturdifferenzen zu den beobachteten Wirkungen beigetragen, wurde ausgeschlossen, erstens durch die Verwendung geringer magnetisirender Ströme, obwohl der zu studirende Effect des Magnetismus sich leichter bei stärkeren Magnetisirungen gezeigt hätte; die Temperaturdifferenz, welche durch den magnetisirenden Strom herbeigeführt wurde, betrug nur 1^0 F., was sicherlich die beobachtete Positivität nicht veranlasst haben kann. Zweitens konnte dies um so weniger angenommen werden, als bei Anwendung von concentrirter Schwefelsäure, bei gleicher Wärmewirkung und Temperaturdifferenz, der magnetisirte Stab sich negativ gegen den unmagnetisirten Stab verhielt. Endlich war die oben angeführte zweite Versuchsanordnung wohl geeignet, die Temperaturdifferenz auszuschliessen, und trotzdem waren die Wirkungen die gleichen.

Auf das verschiedene Verhalten der einzelnen Flüssigkeiten soll hier nicht eingegangen werden, nur sei betont, dass auch die verdünnte Chlorwasserstoffsäure sich ähnlich verhielt, wie die concentrirte Schwefelsäure; der magnetisirte Stab war in derselben negativ zum unmagnetisirten. In allen Flüssigkeiten, welche den magnetischen Stab positiv machten (es wurden elektromotorische Kräfte von 0,023 und selbst 0,11 Volt beobachtet), war Salpetersäure enthalten, welche sowohl allein, als besonders in den benutzten Mischungen eine sehr kräftige oxydirende Wirkung auf das Eisen ausübt; hingegen erzeugen Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure mehr reducirende Substanzen, und diese würden das abweichende negative Verhalten des magnetisirten Stabes in diesen Säuren erklären.

Im Ganzen lässt sich aus den Versuchen der Schluss ziehen, dass die Magnetisirung an sich nur eine Steigerung der elektrochemischen Einwirkung der Flüssigkeit zur Folge gehabt habe; bei den Salpetersäure haltenden Flüssigkeiten wurde die Oxydation gesteigert, das magnetische Metall wurde positiv, bei der Schwefelsäure und Salzsäure wurde die Menge der reducirenden Substanzen vermehrt und der magnetische Stab wurde negativ. Freilich sind die Ergebnisse noch nicht als absolut sicher zu betrachten, aber doch schon wichtig genug, um weitere Untersuchungen in dieser Richtung als aussichtsvoll erscheinen zu lassen.

Ed. Suess: Ueber die Schwankungen der Wassermenge in umschlossenen Meerestheilen. (Wiener akademischer Anzeiger, 1887, S. 180.)

In der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 23. Juni legte Herr Suess die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Wassermengen in Binnenmeeren vor, welche er in nachstehender Notiz kurz zusammengefasst hat:

Seit dem Beginn des vorigen Jahrhunderts bemerkte man an vielen Theilen der Ostsee und insbesondere gegen Norden hin ein Zurückweichen der Strandlinie. Die hervorragendsten Forscher haben sich mit diesem Gegenstande beschäftigt. Zuerst setzte man eine Verminderung der Wassermenge auf der ganzen Erde voraus, und als nachgewiesen wurde, dass es viele andere Meerestheile gebe, welche dieses Zurückweichen nicht zeigen, entstand hier die Theorie von der seculären Erhebung ganzer Continente, oder von ihrer schaukelförmigen Bewegung, welche den grössten Einfluss auf die Entwickelung der Geologie ausgeübt hat.

Celsius schätzte das Zurückweichen auf $4^1/_2$ Fuss im Jahrhundert; dagegen machte Browallius im Jahre 1786 aufmerksam, dass Bäume, welche mehr als drei Jahrhunderte alt waren, an der finnischen Küste nur 2 Ellen hoch, in einem Falle eine Fichte 232 Jahre alt, nur 1 Elle hoch, über dem Meeresspiegel standen. Diese hätten bei der Richtigkeit

dieser Voraussetzung unter dem Meere emporgewachsen sein müssen. Im Jahre 1792 hielt der schwedische Admiral Nordenankar als Präsident der Akademie eine höchst bemerkenswerthe und heute noch lesenswerthe Rede, in welcher er die Ostsee als einen Binnensee mit unvollkommenem Abflusse auffasste. Zahlreiche Flüsse münden in dieselbe, daher sei der Wasserstand zu verschiedenen Zeiten ein verschiedener. Das Gleichgewicht mit dem Weltmeere sei nicht hergestellt, die Entleerung dauere ununterbrochen fort. Dieselbe Meinung ist von Kennern der Ostsee, so wieder im Jahre 1861 von Albin Stjerncrentz, einem der Vorstände des finnischen Lootsenamtes, mit allem Nachdruck vertreten worden, und die Richtigkeit derselben ergiebt sich am deutlichsten aus dem nach Norden hin mehr und mehr abnehmenden Salzgehalt der Ostsee.

Die schwedische Akademie und einzelne Forscher liessen Marken an den Felsen anbringen. Die Verschiedenheit des Wasserstandes je nach dem Winde und der Jahreszeit bewirkte, dass vorübergehende einzelne Ablesungen sich als unbrauchbar erwiesen. Hierauf wurden fortlaufende Beobachtungen eingeführt. Forssmann hat 1874 über dieselben einen Bericht erstattet. Seitdem wurden die Stationen im Auftrage der Akademie durch Herrn Holmström einer Inspection unterzogen, welcher die besondere Gefälligkeit hatte, dem Vortragenden seine Manuscripte zur Verfügung zu stellen. Diese Aufzeichnungen, neben weiteren gütigen Mittheilungen von Herrn Nathorst und anderen Freunden, ferner die periodischen Wasserstandstabellen, welche die finnische gelehrte Gesellschaft veröffentlicht, setzten den Vortragenden in den Stand, die Sachlage zu überblicken.

Es lässt sich entnehmen, dass mit Ausnahme einer geringen Zahl von localen Abweichungen jährlich die Schwankungen des Wasserstandes sich mit grosser Gleichförmigkeit vollziehen, dass sie im Norden stärker sind, dass Jahre mit positiver Durchschnittszahl mit solchen wechseln, bei welchen diese negativ ist, und dass die negativen Jahre jetzt vorwiegen. Die alten Bäume in der Nähe des Strandes aber beweisen, dass dies nicht seit allzu langer Zeit der Fall ist.

Hieraus geht hervor, dass man es mit Schwankungen des Wasserstandes zu thun hat, welche aus dem gegenseitigen Verhältniss von Niederschlag und Abfluss hervorgehen, und dass Nordenaukar's Ansicht die richtige ist.

Der Vortragende spricht für die von den schwedischen Forschern erhaltene Unterstützung seinen Dank und zugleich seine Freude darüber aus, dass Herr Brückner in Hamburg selbstständig und auf anderem Wege, nämlich durch die Vergleichung mit den Schwankungen des Schwarzen Meeres, kürzlich zu ganz denselben Resultaten gelangt ist.

Aehnliches, doch im entgegengesetzten Sinne, gilt für das Mittelmeer. Dort ist der Salzgehalt grösser als im Ocean, zunehmend gegen das Gebiet zwischen Kreta und der afrikanischen Küste. Der Zufluss von den Strömen her, durch den Bosporus und Gibraltar reicht nicht aus, um die verdampfende Wassermenge zu ersetzen; daher zeigen die bisher an das Mittelmeer geführten Präcisions-Nivellements, dass dieses tiefer liegt als der Ocean, und man hat sich dasselbe als einen flachen Trichter vorzustellen, dessen tiefste Stelle in der Region des höchsten Salzgehaltes liegt.

Ein dauerndes Gleichgewicht ist somit nicht vorhanden, und Schwankungen des Wasserstandes sind, namentlich gegen die Tiefe des Trichters hin, zu erwarten. Die grössten Veränderungen der Strandlinie in historischer Zeit im Mittelmeere treten im Westen und Südwesten von Kreta auf; sie sind negativ und wurden von Spratt auf 20 bis 23 englische Fuss veranschlagt.

Obwohl an der spanisch-französischen Küste der Salzgehalt noch sehr wenig von jenem des Oceans abweicht, geben die Nivellements Werthe, welche von 0,4 m (la Rochelle-Marseille) bis — 1,022 m (Brest-Marseille) schwanken. Es wäre bei der Auswahl der Ausgangspunkte der Nivellements darauf zu achten, dass diese nicht unter dem Einfluss der Mündungen grösserer Ströme liegen.

Ch. E. Quinquaud: Vom Einfluss der Kälte und der Wärme auf die chemischen Processe der Athmung und der Ernährung. (Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, 1887, T. XXIII, p. 327.)

So mannigfache Untersuchungen von den verschiedensten Experimentatoren über den Einfluss der Kälte und der Wärme auf den thierischen Organismus auch angestellt und so wichtige Thatsachen über diesen Einfluss bereits ermittelt sind, so verdient die vorstehende Abhandlung des Herrn Quinquand doch besondere Beachtung, weil sie die Ergebnisse einer grossen Reihe von Experimenten enthält, welche die wichtige Wirkung kalter und warmer Bäder auf die Ernährungsprocesse betrafen.

An Hunden und an Kaninchen wurden vergleichende Messungen vor und nach den betreffenden Bädern ausgeführt über die Sauerstoffaufnahme und die Kohlensäureabgabe, welche durch die Analyse der Athmungsgase ermittelt wurden, wie über die Intensität des Gaswechsels; es wurden ferner die Gasmengen in dem Blute des Herzens, in dem der Arterien und der Venen gemessen; ebenso wurde der Zuckergehalt des Blutes und einzelner Organe und schliesslich die calorimetrisch gemessene Wärmeabgabe ermittelt. Regelmässig wurden die Temperaturen des Versuchsthieres vor, während und nach dem Bade sorgfältig gemessen. Unter Uebergehung einer ausführlicheren Beschreibung der benutzten Methoden, welche vorzugsweise ein experimentelles Interesse beanspruchen, sollen hier nur die Ergebnisse dieser Untersuchung wiedergegeben werden.

In allen Fällen, in denen die innere Temperatur des Thieres nicht unter 28° bis 30° gesunken war, veranlassten kalte (4° bis 5°), allgemeine oder Theil-Bäder eine Vermehrung der Sauerstoffaufnahme und

der Kohlensäureabgabe durch die Lungen; diese Steigerung konnte sogar das Doppelte und Dreifache der normalen Menge erreichen, wenn die innere Wärme niedriger als die normale war. Wenn die Temperatur im kalten Bade unter 26° bis 28° sank, dann wurden Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe kleiner als im normalen. In den Tagen nach dem kalten Bade kam die Kohlensäureausscheidung und die Temperatur auf ihren normalen Werth zurück. War die Temperatur im Bade unter 24°, so sank sie beim Verlassen des Bades noch weiter. Diese Werthe modificirten sich etwas beim Kaninchen, bei dem die Steigerung des Athmungschemismus eine Temperaturerniedrigung nicht unter 32° zur Voraussetzung hatte.

Die gleichzeitige Analyse des arteriellen und des venösen Blutes wie der aus einer Canüle in bestimmter Zeit ausfliessenden Blutmenge ergab, dass unter dem Einfluss der kalten Bäder das Blut mehr Sauerstoff an die Gewebe abgiebt und mehr Kohlensäure aufnimmt als normal. Diese Steigerung des Stoffwechsels durch kalte Bäder erfolgte nur, wenn die innere Temperatur nicht unter 28° gesunken war. War letzteres der Fall, dann nahm die Lebhaftigkeit des Gaswechsels ab, so dass sogar das Blut der rechten Herzhälfte arteriell bleiben konnte. Das arterielle Blut nahm auch mehr Sauerstoff auf wegen der lebhafteren Lungenventilation infolge der kalten Bäder, wenn die Temperatur nicht unter 28° gesunken war. Diese gesteigerte Sauerstoffaufnahme war so bedeutend, dass man selbst nach dem Tode das Blut mit Sauerstoff überladen fand.

Die kalten Bäder, selbst als Theilbäder, können den Tod herbeiführen, der bei den Hunden gewöhnlich eintritt, wenn die Innentemperatur auf 18° gesunken; durch künstliche Athmung kann man dann das Leben noch erhalten, aber nicht mehr, wenn die Temperatur auf 10° gesunken.

Die kalten Bäder verminderten die Blutmengen, welche in gegebener Zeit durch die arteriellen Blutgefässe flossen. Die Menge des Zuckers in der Leber und im Blute nahm zu, und beim Kaninchen entstand sogar Zuckerharn. Dies trat aber nur ein, wenn die Thiere ziemlich schnell abgekühlt wurden; bei langsamer Abkühlung sah man umgekehrt den Zucker schwinden, erst im Blute und dann in der Leber.

Die warmen Bäder (45° bis 50°), allgemeine sowohl wie Theilbäder, vermehrten die Sauerstoffaufnahme und die Kohlensäureabgabe durch die Lungen, ähnlich wie die kalten Bäder, aber in geringerem Grade. Die Innentemperatur des Thieres durfte jedoch nicht über 42° steigen. Bei höheren Innentemperaturen nahm die Kohlensäureausscheidung ab und bald trat der Tod ein; bei Hunden, wenn die Temperatur 43° bis 46° erreichte. Auf Thiere, welche durch kalte Bäder dem Tode nahe gebracht waren, übten warme Bäder einen belebenden, heilenden Einfluss. Sie verminderten die Blutmenge, welche in gegebener Zeit durch eine Arterie floss. Endlich nahm auch die Zuckermenge zu, wenn die Erwärmung eine schnelle gewesen, während langsame und lange anhaltende Erwärmung eine Abnahme des Zuckers bewirkte. Endlich vermehrten die warmen Bäder auch die Sauerstoffabgabe des Blutes an die Gewebe und die Kohlensäureaufnahme aus denselben; sie steigerten somit den Stoffwechsel und zwar etwa auf das Doppelte.

Bäder von 37,5° bis 34° änderten weder die Innentemperatur noch die Kohlensäureabgabe; gleichwohl wurde die Sauerstoffaufnahme grösser. Bäder von 17° bis 25° erhöhten die CO_2-Ausscheidung bis auf das Dreifache. Bäder von 30° steigerten die Sauerstoffaufnahme und CO_2-Abgabe, somit den Stoffwechsel; dasselbe bewirkten Bäder von 33°.

Die calorimetrischen Messungen über die Wärmeabgabe des Versuchsthieres zeigten, dass diese vermehrt wurde sowohl unter dem Einfluss der kalten Bäder, wie unter dem der warmen. Wenn aber im kalten Bade die Körpertemperatur unter 30° gesunken, nahm die Wärmeabgabe ab.

Belzung: Die Stärke und die Chlorophyllkörner. (Annales des sciences naturelles. Botanique, 1887, Série 7, T. V, p. 179.)

Nach den Beobachtungen des Herrn Schimper werden die Stärkekörner in chlorophyllosen Pflanzengeweben stets durch besondere Organe, die Stärkebildner (Leuciten, Leukoplasten) erzeugt und ernährt; diese sind den Chlorophyllkörnern (Chloroplasten) homolog und können sich in solche verwandeln. Beide Arten von Plasmagebilden entstehen nach Schimper niemals neu im Protoplasma, sondern gehen immer aus schon früher vorhandenen hervor. Die in der vorliegenden Abhandlung niedergelegten Untersuchungen des Herrn Belzung haben indessen zu Ergebnissen geführt, welche von den Schimper'schen wesentlich abweichen und sowohl die Stärke-, wie die Chlorophyllbildung theilweise in ganz neuem Licht erscheinen lassen.

Mit dem beginnenden Wachsthum der Pflanzenorgane treten bekanntlich in den Zellen derselben grosse Mengen von Stärkekörnern auf, welche nur ein ephemeres Dasein haben, da sie mit dem zunehmenden Alter des Organs wieder verschwinden. Solche „transitorische" Stärke findet sich auch in vielen Ovulis, während dieselben zum Samen heranreifen, z. B. in denen der Lupine, deren Samen im reifen Zustande keine Stärke unter ihren Reservestoffen enthalten. Herr Belzung konnte nun feststellen, dass (bei den Papilionaceen) während der Bildungsperiode des Samens der Embryo, das Eiweiss, die Integumente, mit einem Wort: das ganze Ovulum der Sitz einer freien Bildung von Stärke ist, das heisst, dass die Stärkekörner ohne Mitwirkung von Leuciten frei im Protoplasma entstehen. Nur bei der Erbse wurden theilweise Chlorophyllkörner als Stärkeerzeuger beobachtet („Chloroleuciten"). Diese entstehen selbstständig, sie stehen in keiner Beziehung zur Mutterpflanze, da während der Entwickelung des Ovulums keine ähnlichen Chloro-

phyllkörner vorhanden sind. Auch sind die Chloroleuciten keineswegs nothwendig zur Bildung der Stärke, wie sich daraus ergiebt, dass die Stärkekörner noch lange an Grösse zunehmen, wenn keine Spur von jenen mehr zu sehen ist.

Die später erfolgende Resorption dieser transitorischen Stärkekörner ist nur eine partielle. Es bleibt nämlich in der Zelle ein granulöses Körperchen zurück, eine Art Skelett des ehemaligen Stärkekorns, welches dieselbe Grösse wie dieses besitzt, sich aber mit Jod gelb oder gelbroth färbt. Später ziehen sich diese Körper sehr zusammen und werden in dem Protoplasma nur noch schwer unterscheidbar. Was die Natur dieser Skelette betrifft, so wird man sich erinnern, dass nach der Ansicht von Herrn A. Meyer die Stärkekorn-Skelette, welche man künstlich durch Behandlung der Stärkekörner mit Speichel oder verdünnten Säuren erhält, ein Umwandlungsproduct der im Uebrigen einheitlichen Stärkekornsubstanz darstellen und aus Amylodextrin bestehen (vergl. auch Rdsch. II, 72). Die oben besprochenen Skelette könnten ebenso zusammengesetzt sein. Herr Belzung neigt jedoch mehr zu der alten Naegeli'schen Annahme, dass das Stärkekorn aus zwei Substanzen besteht, der Granulose, welche aufgelöst wird, und der Amylose (oder Amylodextrin), welche als Skelett zurückbleibt. Auf keinen Fall darf man diese Skelette, welche ternärer Natur sind, als Leuciten ansehen, wozu man wegen ihrer Jodreaction leicht versucht sein könnte; das Studium der Entwickelung des Embryos lehrt, dass sie Reste der frei im Protoplasma gebildeten Stärkekörner darstellen. Herr Belzung bezeichnet sie mit dem Namen Amyliten.

Bei der Keimung findet nun in den Samen, welche keine Reservestärke enthalten, sondern wo die Stärke bis auf die Skelette verschwunden ist, eine neue Bildung von transitorischer Stärke statt. Der Sitz dieser Stärkebildung sind die Amyliten. Jeder Amylit kann zwei bis zehn Stärkekörner aufweisen. Es sieht so aus, als ob sich die Skelette mit reiner Stärke imprägniren; es bleiben schliesslich nur kaum sichtbare Spuren von den Amyliten, und man findet nur ein grosses, zusammengesetztes Stärkekorn.

Bei der Entstehung der transitorischen Stärke sind in erster Linie die Eiweiss-Substanzen betheiligt. Dass die in den Samen aufgespeicherte Reservestärke keine wesentliche Rolle dabei spielt, ergiebt sich daraus, dass dieselbe vielen Samen fast vollständig fehlt. So bestehen die Reservestoffe in dem reifen Samen der Lupine fast ausschliesslich aus Aleuronkörnern (Proteïnkörnern). Auch in den stärkereichen und ölreichen Samen findet sich eine gewisse Menge von Aleuronkörnern. Diese Eiweissstoffe spalten sich durch Oxydation in ein Kohlenhydrat (die stärkebildende Substanz) und ein stickstoffhaltiges Product, dessen Molecül reicher ist an Stickstoff als das Eiweiss (z. B. Asparagin, Tyroleucin). Freilich tragen auch Stärke und Oel zur Bildung transitorischer Stärke bei, aber die Hauptrolle kommt den Eiweisssubstanzen zu.

Ebenso wie die transitorische Stärke kann auch die Stärke, welche als Reservestoff in gewissen Organen abgelagert wird, ohne Leuciten entstehen. Verfasser hat besonders mit Kartoffelknollen zahlreiche Beobachtungen angestellt. Er konnte hier niemals die von Schimper angegebenen Beziehungen zwischen Stärkekörnern und Leuciten entdecken. Die Stärkekörner entstehen frei im Protoplasma, den Kern umgebend; Leuciten sind nicht sichtbar. Trotzdem zeigen sie einen excentrischen Kern, der nach Schimper dadurch entstehen soll, dass die Stärkekörner mit fortschreitender Entwickelung aus dem Leuciten herauswachsen und auf der herausragenden Seite langsamer zunehmen.

Nach diesen und anderen Beobachtungen (z. B. an den Florideen) bezweifelt Herr Belzung die Bedeutung der Leuciten für die Stärkekornbildung und erklärt neue Untersuchungen für nothwendig.

Das isolirt im Protoplasma entstandene Stärkekorn kann sich nun nach den weiteren Untersuchungen des Verfassers in ein Chlorophyllkorn umwandeln. Man beobachtet, dass z. B. in dem Stengel der Keimpflanze einer Bohne das Ergrünen besonders reichlich in den Geweben stattfindet, welche die grössten Mengen von transitorischer Stärke enthalten. Bei der mikroskopischen Untersuchung erkennt man, dass das Chlorophyll auf den Stärkekörnern zuerst an deren Peripherie erscheint; das Protoplasma zeigt keine Spur davon. Mit dem stärkeren Ergrünen wird das Stärkekorn allmälig von der Peripherie nach dem Centrum zu resorbirt, und es findet sich schliesslich an seiner Stelle ein Chlorophyllkorn von gleicher Grösse. Häufig erleiden die Stärkekörner aber nur eine partielle Umwandlung, indem ein Stärkekern erhalten bleibt; diese Gebilde gleichen dann den Chlorophyllkörnern, welche in ihrem Inneren einige durch den Assimilationsact entstandene Stärkekörner enthalten. In dem Mark und den tieferen Schichten der Rinde, besonders der die Gefässbündel umkleidenden Endodermis bleiben die Stärkekörner fast unverändert; man erkennt in den ergrünten Körnern der Endodermis einen grossen Kern, der sich mit Jod bläut und nur an der Peripherie grün gefärbt ist. Lässt man den Samen im Dunkeln keimen, so bildet sich weder Chlorophyll noch Xanthophyll, sondern die Stärkekörner werden unter Zurücklassung von Amyliten resorbirt. Wenn dieser Process vollständig beendet ist, was nach 12 bis 20 Stunden eintritt, so lagert sich die grüne Substanz nicht mehr in den Amyliten ab. Sobald aber die Stärkekörner noch nicht ganz umgewandelt sind, so tritt bei Einwirkung des Lichtes sogleich das Ergrünen ein.

Es geht aus diesen Beobachtungen hervor, dass die aus Stärkekörnern entstandenen Chlorophyllkörner sich aus zwei Bestandtheilen zusammensetzen: einem ternären Substrat, dem Amyliten, und einem grünen Pigment, welches den Amyliten imprägnirt.

Sie sind das Resultat synthetischer Processe, welche zwischen der aus dem Stärkekoru ausgezogeuen Substauz und den gelösten stickstoffhaltigen Stoffen der Zelle stattfiuden. Das Protoplasma hetheiligt sich nicht an der Bildung dieser Chlorophyllkörner.

Es existirt also abgesehen von deu Chloroleuciten, d. h. den Chlorophyllköruern mit Eiweisssubstrat, die alleiu bisher hekaunt waren, noch eine zweite Kategorie von grünen Körnern, nämlich solche mit Stärkesuhstrat, welche sich in alleu jungen Pflanzen hilden. Herr Belzung uennt sie Chloroamyliteu. Bereits Haberlandt, Mikosch, Stöhr u. A. hatten die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung der Stärke hei der Bildung der Chlorophyllkörner gelenkt, und Mikosch unterscheidet sogar Amylnmchlorophyllkörner und Plasmachlorophyllkörner. Immerhin spielt nach diesen Forschern die Stärke nur eiue secundäre Rolle hei dem Vorgange.

Herr Belzung zeigt weiter, dass auch die ohne Leuciten gehildeten Reservestärkekörner sich in Chloroamyliten umwaudeln können. Dies findet in den Kartoffelknollen statt, wenn sie dem Lichte ausgesetzt werden. Auch hier hetheiligt sich das Protoplasma nicht an der Bildnng des Chlorophyllkorns. In den peripherischeu Schichten der Knolle scheinen jedoch auch Chloroleuciten zu entstehen.

Die Fruchthülle der Papilionaceen ist während ihrer Entwickelung der Sitz einer Ahlageruug von feinen Stärkekörnchen, welche sich alsbald in Chloroamyliten verwandeln. Allmälig aber strömt neue Stärke vou den assimilirenden Blättern her ein, lagert sich in den Chloroamyliten ab und veranlasst eiu Verschwinden der Färbung. Später wird diese angehäufte Stärke wieder resorbirt und in die Samen transportirt.

Wie hier, so sind die Chloroamyliteu auch auderswo nur ephemere Bildungen, ebenso wie die Stärkekörner, aus denen sie hervorgeheu. Sie werden schon im jnngen Steugel wieder resorbirt, selten bleiben sie länger bestehen. Ihre Rückbildung findet statt, sohald sie den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreicht haben, d. h. wenn das Stärkesuhstrat völlig umgewandelt ist. Doch kann ihre Lebensdauer verlängert werden, wenu die Zellen ein Kohlenhydrat in Lösung enthalten. Sind die vorhandeuen Stoffe erschöpft, so geht der Chloroamylit allmälig in den Amylitenzustand über, ohgleich gerade danu nach der herrscheuden Ansicht von der assimilirenden Function des Chlorophylls seine Anwesenheit am meisten nothwendig wäre. Andererseits bildeu sich vou einem hestimmten Zeitpunkt an, wenu das Chlorophyll der Chloroamyliten von seiner Iutensität verliert, in den Zellen richtige Chloroleuciten, Chlorophyllkörner, deren Eiweiss-Suhstrat aus der Differenzirung des Protoplasmas hervorgegangen ist und deren grüues Pigment sich ohne sichtbare Dazwischenkunft von Stärke bildet. Die Chloroleuciten haben ein gesättigteres Grün, als die Chloroamyliten, so dass sie mit dieseu nicht verwechselt werden könneu. Ein Zusammenhang der Chloroleuciten mit denen der Mutterpflanze besteht, wie das Studium der Entwickelung der jungen Pflanze zeigt, nicht.

Die interessauten Versuche des Verfassers über die Keimung isolirter Gewebe des Samens haben ergehen, dass nicht nur die gauzen Samen, soudern auch Theile derselben (Keimblätter, Eiweiss) während ihrer isolirten Keimung trausitorische Stärke hilden können, falls nur nnter ihren Reservestoffen eine genügende Menge von Eiweissstoffen enthalten ist. Dass die transitorische Stärke aus Eiweiss entsteht, wird auch durch das Ergebniss der Untersuchungen bestätigt, welche Verfasser mit Pilzen anstellte. Er fand nämlich, dass auch die Pilze dieses Kohlenhydrat zu bilden vermögen, wenn ihre Reservestoffe die eben bezeichueten Bedingungen erfüllen. Daher bilden die uuter dem Namen Sklerotien bekannten knolligen Ruhezustände von Pilzmycelien (z. B. das Mutterkorn) während ihrer Keimungsperiode (uud wahrscheinlich auch während ihrer Bilduugsperiode) transitorische Stärke. Alle diese Fälle von Stärkebildung stehen also ohne Beziehung zur Assimilatiou des Kohlenstoffs.

F. M.

C. Ferrari: Vertheilung der Isothermflächen in einem Gewitter. (L'elettricità, 1887, T. VI, Nr. 35.)

Unter den verschiedenen für die Erklärung der atmosphärischen Elektricität ausgesonnenen Hypothesen haben neuerdings diejenigen am meisten Boden gewonnen, welche auf die einfachste und älteste bekannte Quelle der Elektricitätserregung, auf die Reibung, Bezug nehmen; aber allerdiugs gehen wieder die Ansichten darüber auseinander, wie man sich diesen Reibungsvorgang zu denken habe. Sehr viel Anklang fand in dieser Hinsicht die von Sohncke aufgestellte Theorie, welche von der auf empirischem Wege gewonnenen Thatsache ausgeht, dass rings um den für die Entstehung eines „Wärmegewitters" hauptsächlich massgebenden aufsteigenden Luftstrom die Isothermfläche von 0° einen sehr tiefen Stand habe; der Luftstrom führe tropfbar flüssiges Wasser bis in jene Region hinauf, in welcher bereits der Congelationsprocess beginne, und indem Wasser- und Eiskügelchen sich durcheinander mischten, entstehe die lebhafte Reibung, von welcher oben die Rede war. Nun ist zwar (Rdsch. II, 365) von Elster und Geitel darauf aufmerksam gemacht worden, dass die experimentelle Reproduction dieser Naturverhältnisse mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sei, allein wir können nicht umhin, die von Sohncke wiederholten und in ihren Ergebnissen bestätigten Versuche Faraday's nach wie vor als vollkommen beweiskräftig anzuerkennen. Gewichtiger ist der mehrfach erhobene Zweifel, ob die Lage der Isothermfläche Null im Raume wirklich immer die vorausgesetzte sei, und es war deshalb, nachdem Assmann's Untersuchungen im deutschen Mittelgebirge ein den Sohncke'schen Annahmen theilweise günstiges, theilweise auch wieder ungünstiges Resultat geliefert hatten, sehr dankenswerth, dass der bekannte italienische Gewitterforscher Ciro Ferrari, Docent der Meteorologie an der Universität Padua, diese Vorfrage von Neuem einer gründlichen Prüfung unterworfen hat.

Wir wollen gleich bemerken, dass wir auf die Einwürfe Ferrari's gegen die Art und Weise, wie Sohncke

die Aufzeichnungen auf Luftschifffahrten und die Daten des badischen Stationsnetzes für seine Zwecke verwertbete, hier nicht näher eingehen; derartige Verificationen müssen naturgemäss einen etwas subjectiven Charakter tragen, und wir möchten glauben, dass auch wieder die Kritik dieser Methoden keine einwandfreie ist. So erscheinen uns z. B. die Bedenken, welche Herr Ferrari gegen die Identificirung der in Freiburg und Höchenschwand wahrgenommenen Gewitter äussert, zu weit gehend, denn das Gewitterfeld ist doch nicht eine engbegrenzte Luftparcelle, welche sich mit einer gewissen constanten Geschwindigkeit im Raume fortbewegt, sondern es kann jene Theildepression an der Vorderseite eines atmosphärischen Wirbels, in welcher die Böen ihren Ursprung zu haben pflegen, im Momente ihrer Bildung recht wohl ein so grosses Gebiet in Anspruch nehmen, dass, so lange die Theilcyklone nahezu stabil bleibt, die Zeit zwischen dem Ausbruche des Gewitters an zwei entlegenen Punkten fraglichen Gebietes eine ganz andere — grössere oder kleinere — sein kann, als sie sich nach der Berechnung auf Grund der Lang'schen Constante ergeben müsste. Dagegen wird man zuzugeben haben, dass von der Mitberücksichtigung des Wetterleuchtens besser abgesehen wird, weil die den Blitz reflectirenden Wolken doch unter Umständen gar zu weit von dem Orte entfernt sein können, für welchen die Temperaturvertheilung studirt werden soll.

Grosse Beachtung verdienen dagegen in jedem Falle die positiven Angaben unseres Gewährsmannes hinsichtlich der Lage der Isothermflächen im Raume. Dieselben stützen sich einerseits auf ein sehr reiches, vom Verfasser selbst in seinem Vaterlande gesammeltes Material, andererseits auf die am Säntis in einer ungefähren Höhe von 2500 m angestellten Beobachtungen. Die erhaltenen Zahlen werden durch ein graphisches Tableau versinnlicht, welches uns zeigt, dass allerdings vor dem Ausbruche des Gewitters die Isothermflächen eine Senkung erfahren, jedoch noch vor jenem Momente sich wieder zu heben beginnen, um später abermals sich herabzusenken. Der Verlauf der Curven, in welchen die genannten Flächen die Zeichnungsebene (vertical gedacht) durchschneiden, ist in den verschiedenen Niveaus ein ziemlich analoger, nur werden, wie sich von anderen Vorkommnissen her erwarten liess, die Formen dieser Linien minder energisch, je weiter man in die Höhe steigt. Die verticalen thermometrischen Gradienten wachsen, wenn man sich senkrecht vom Meeresspiegel entfernt, bis zu einer zwischen 200 und 500 m Höhe schwankenden Grenze, um sodann ziemlich rasch wieder kleiner zu werden. Dabei ward vorausgesetzt, dass einer Verticaldistanz von 100 m eine annähernde Temperaturabnahme von 0,6° entspreche.

Der Verfasser beschliesst seine interessante Abhandlung mit dem Satze: Es ist nicht richtig, dass bei einem Gewitter die Isothermfläche Null eine Depression erleidet, im Gegentheile hebt sie sich alsdann. Unseres Erachtens wäre nun noch festzustellen, ob denn nicht schon vor dem eigentlichen Losbrechen des Gewitters jene Luftauflockerung im Gange gewesen sein könne, von welcher, wie eingangs bemerkt wurde, die Durcheinandermengung von Wassertheilchen beider Aggregatzustände erwartet wird. Wäre dem nämlich so, dann würde Ferrari's Diagramm, aus welchem ja die Senkung der Flächen gleicher Temperatur im Vorstadium des Gewitters klar ersichtlich ist, der Sohncke'schen Anschauung gar nicht so unversöhnlich gegenüberstehen, wie es allerdings die Schlussworte vermuthen liessen.

S. Günther.

A. Righi: Drehung der Isothermen-Linien im Wismuth, das sich im magnetischen Felde befindet. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti, 1887, Ser. 4, Vol. III [2], p. 6.)

Bei den Untersuchungen über die Aenderungen, welche die Wärmeleitung des Wismuths erfährt, wenn es in ein magnetisches Feld gebracht wird (Rdseb. II, 341), fielen Herrn Righi Anzeichen von Drehungserscheinungen auf, welche dem Hall'schen Phänomen ähnlich waren. Wurde eine rechteckige Wismuthplatte zwischen die Pole eines Elektromagnets mit ihren Flächen senkrecht zu den Kraftlinien gebracht und wurden die Enden auf constanten, verschiedenen Temperaturen erhalten, so konnte man direct feststellen, dass die Isothermen-Linien gedreht sind in umgekehrter Richtung zum magnetisirenden Strome, das heisst in derselben Weise, in welcher die Linien gleichen Potentials gedreht werden, wenn ein constanter elektrischer Strom die Platte durchfliesst, statt eines permanenten Wärmestromes.

Diese neue Erscheinung, deren Details Herr Righi später publiciren wird, kann, nach seiner Meinung, die jüngst von Herrn v. Etlingshausen entdeckten thermomagnetischen Ströme (Rdsch. I, 339) erklären.

T. Ihmori: Ueber die Aufnahme des Wasserdampfes durch feste Körper. (Annalen der Physik, 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 1006.)

Im Anschluss an eine im vorigen Jahre mit Herrn Warburg ausgeführte Versuchsreihe über die capillaren Wasserschichten auf Glasflächen, welche sich in feuchter Luft bilden und in trockener verschwinden (Rdsch. I, 307), hat Herr Ihmori eine grössere Zahl von genaueren Bestimmungen über die Aufnahme des Wasserdampfes durch feste Körper gemacht. Die aufgenommenen Dampfmengen wurden, wie in den früheren Versuchen, mittelst der Wage gemessen, deren Empfindlichkeit für den vorliegenden Zweck noch erhöht worden war.

Eine erste Reihe von Messungen an Metallblechen ergab, dass mit Schellackfirniss überzogenes Metall viel Wasser aufnimmt, während auf den blanken Metallen (Messing, Stahl, Nickel) nur wenig Wasser niedergeschlagen wird; es wurden z. B. auf gefirnisstem Messing 28,6 und auf blankem 0,27 Milliontel Gramm pro Quadratcentimeter gefunden. Oxydirte Metalloberflächen nahmen verhältnissmässig viel Wasser auf, welches übrigens im trockenen Raume nur zum Theil wieder abgegeben wurde.

Siegellack verhielt sich ähnlich wie Schellack; es hatte in einer Stunde pro Quadratcentimeter 31 Millioutel Gramm aufgenommen, ohne dass die Absorption schon beendet wäre. Achat nahm sehr viel Wasser auf; in einer Stunde bis 164 Milliontel Gramm pro Quadratcentimeter. Gewichtstücke aus Bergkrystall, die nur durch Abbürsten gereinigt waren, zeigten eine nicht unbeträchtliche Absorption, welche von derselben Grössenordnung war, wie bei Glas. Durch Abputzen mit Leder wurde die Absorption dieser Körper verkleinert, mehr noch durch Abwaschen mit Wasser. Der Wasserbeschlag bildete sich im Allgemeinen in 5 Minuten aus und verschwand im trockenen Raume zum grössten Theil in sehr kurzer Zeit.

Platingewichtstücke, welche gleichfalls nur durch Abbürsten gereinigt waren, zeigten nur geringe Wasserabsorption, die ganz verschwand, nachdem sie mit Leder abgeputzt waren, auch nach dem Reinigen durch Glühen konnte durch die Wage eine Absorption nicht nachgewiesen werden.

Für die Construction einer Wage, welche möglichst von hygroskopischen Einflüssen befreit sein soll, ergiebt

sich aus Vorstehendem, dass die Metalltheile des Balkens überall, wo es angeht, platiuirt werden müssen, während die Anwendung von Schellackfirniss zu vermeiden ist; dass Achat am Wagebalken vermieden und vielleicht durch Bergkrystall ersetzt werden müsse; dass als Material für Normalgewichte Platiu oder platinirtes Messing sich am meisten empfehle.

J. J. Thomson und **H. F. Newall**: Ueber den Durchgang der Elektricität durch Flüssigkeiten, welche schlechte Leiter sind. (Proceedings of the Royal Society, 1887, Vol. XLII, Nr. 256, p. 410.)

Zweck der Untersuchung, über welche vorstehende Abhandlung Bericht erstattet, war, zu prüfen, ob die Art, wie die Elektricität durch eine schlecht leitende Flüssigkeit durchgeht, dem Ohm'schen Gesetze folgt, oder nicht. Die Methode, welche angewendet wurde, bestand darin, dass die Platten eines Condensators, in dem der zu untersuchende schlechte Leiter das Diëlektricum bildete, auf eine Potentialdifferenz von etwa 100 Volts gebracht, hierauf die Batterie von dem Condensator getrennt und an einem Elektrometer die Geschwindigkeit gemessen wurde, mit welcher die Potentialdifferenz zwischen den beiden Platten verschwand.

Da es sich um Untersuchung von Flüssigkeiten handelte, bestand der Condensator aus zwei Kupfercylindern, von denen der kleinere im grösseren schwebend, einen Zwischenraum frei liess, in welchem sich die diëlektrische Flüssigkeit befand. Die Einzelheiten der Einrichtung des Apparates, welcher in bequemer Weise durch Einlegen und Ausheben von Drahtbügeln die Verbindung des Condensators mit der ladenden Batterie oder mit dem messenden Elektrometer gestattete, sind im Original zu vergleichen. Die untersuchten Flüssigkeiten waren Benzin, Olivenöl, Schwefelkohlenstoff und Paraffinöl.

Für die erstgenannten drei Substanzen konnte bei den Messungen keine Abweichung vom Ohm'schen Gesetze nachgewiesen werden, obwohl die Potentialdifferenz von 500 bis auf 20 Scaleutheile fiel. Bei Paraffinöl jedoch erschien die Leitungsfähigkeit etwas grösser, wenn die Potentialdifferenz gross, als wenn sie klein war. Die Abweichung vom Ohm'schen Gesetz war jedoch selbst in diesem Falle klein.

Während nach Herrn Quincke für so grosse elektromotorische Kräfte, dass ein Funke durch die Flüssigkeit schlagen würde, das Ohm'sche Gesetz auch nicht annähernd gültig ist und der Strom viel schneller wächst als die elektromotorischen Kräfte, war bei den kleinen elektromotorischen Kräften, welche von den Verfassern benutzt wurden, der Strom diesen Kräften proportional. Dies würde darauf hinweisen, dass bei elektromotorischen Kräften, die denjenigen vergleichbar sind, welche einen Funken durch die Flüssigkeit erzeugen, eine andere Art der Zerstreuung der Energie des elektrischen Feldes existiren muss, als die, welche in Leitern wirksam ist, die einen Strom nach Ohm's Gesetz leiten.

Der Schwefelkohlenstoff zeigte eine Erscheinung, welche analog war der elektrischen Absorption; es ist dies der einzige Fall, der in einem flüssigen Diëlektricum beobachtet worden ist.

Die Leitungsfähigkeit aller untersuchten Flüssigkeiten nahm mit steigender Temperatur zu, so dass sie sich in dieser Beziehung wie Elektrolyten verhielten.

Dreyfus: Von der Geschwindigkeit der Oxydation organischer Substanzen durch übermangansaures Kali. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 526.)

Die Menge von Sauerstoff, welche dem übermangansauren Kali von verschiedenen organischen Substanzen entzogen wird, ist eine sehr verschiedene, und unter gleichen Bedingungen oxydiren sich die Lösungen der organischen Verbindungen verschieden schnell. Herr Dreyfus hat für eine grössere Anzahl der letzteren Messungen der Oxydationsgeschwindigkeit ausgeführt, indem er die Entfärbung einer bestimmten Permanganat-Lösung durch eine ganz bestimmte Lösung von Methylalkohol bei 15° in zehn Minuten als Einheit wählte und mit dieser die Einwirkung der anderen Lösungen verglich. Diese relativen Oxydationsgeschwindigkeiten sind für 35 organische Substanzen bestimmt worden, wobei sich als interessantes Resultat die Thatsache ergab, dass man hier einen leicht bestimmbaren, numerischen Charakter der organischen Verbindungen hat, der für jede Substanz unter gleichen Bedingungen constant, für die verschiedenen Verbindungen aber Verschiedenheiten zeigt, welche zwischen 0,2 (Saccharose) und 10000 (Pyrogallol) liegen.

Bei dem Studium der organischen Verbindungen empfiehlt es sich daher, auf diese Eigenschaft Rücksicht zu nehmen, da sie möglicher Weise Verschiedenheiten enthüllen kann, welche die anderen Eigenschaften nicht erkennen lassen.

E. Kittl: Die Miocän-Ablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevieres und deren Fauna. (Annalen des k. k. Naturhist. Hofmuseums, Wien 1887, II, S. 217.)

In der Gegend von Ostrau-Karwin bedecken bis 50 m mächtige Diluvialbildungen meist das Tertiärgebirge, von welchem nur Strandablagerungen zu Tage treten, die thonigen Tiefsee- (Tegel-) Sedimente dagegen nur durch Schächte etc. aufgeschlossen wurden. Beide Bildungen werden zuerst geologisch geschildert und dann ihre Fauna beschrieben und auf drei Tafeln abgebildet. Es ergiebt sich hieraus, dass die Strandbildungen theils aus Sanden, theils auch Basalt-Tuffen und Geröllen bestehen und zum Theil mit thonigen Lagen abwechseln. Aus der kleinen Fauna, die sie enthalten, wird gefolgert, dass sie eher der sog. ersten Mediterranstufe, als der zweiten angehören. Es wäre aber wohl möglich, dass, wie so häufig in Uferbildungen, in dieser Fauna Arten enthalten wären, die aus älteren Schichten ausgewaschen wurden und diesen Schichten eigentlich nicht angehören. Die Thone sind über dem Steinkohlengebirge bis 99 m mächtig, zum Theil noch auf eocänen Sandsteinen und Thonen liegend, angetroffen worden. Aus ihrer Fauna von nur 81 Arten Mollusken, Korallen etc. wird geschlossen, dass die Thone in einer Tiefe von 100 bis über 500 m abgelagert und etwa gleichalterig seien mit denen von Ruditz in Mähren, Baden bei Wien und Lapugy in Siebenbürgen und grossentheils wohl den ältesten Miocänbildungen des Wiener Beckens angehören. K.

Frederico Delpino: Chemisch-physiologische Gleichung des Processes der Alkoholgährung. (Nuovo giornale botanico italiano, 1887, Vol. XIX, p. 260.)

Von Pasteur's Lehre ausgehend, nach welcher die Mikroorganismen zerfallen in aërobe, d. h. solche, welche freien Sauerstoff athmen, und in anaërobe, welche ohne freien Sauerstoff leben und den zur Athmung nothwendigen Sauerstoff den organischen Nährstofflösungen entnehmen, stellt Herr Delpino eine sehr einfache chemisch-physiologische Gleichung für den Process der

Alkoholgährung auf. Die Fähigkeit, den Sauerstoff aus dem Substrat zu bilden, kommt ganz besonders dem Saccharomyces der Alkoholgährung zu, bei welcher nach Herrn Pasteur's Bestimmungen für 100 Theile Saccharose (oder 105,26 Theile Glucose): 51,11 Theile Alkohol, 49,42 Theile Kohlensäure, 0,67 Bernsteinsäure, 3,06 Glycerin und 1 Theil Ferment erscheinen. Den hierbei stattfindenden, einfachen Process der chemisch-physiologischen Umwandlung stellt sich Verfasser wie folgt vor:

Wenn in der zuckerhaltigen Flüssigkeit, in welcher der Saccharomyces lebt, der freie Sauerstoff mangelt, dann zerlegt der Mikroorganismus vermöge seiner Fermentwirkung den Traubenzucker in seine Bestandtheile: 6 Atome Kohlenstoff, 12 Atome Wasserstoff und 6 Atome Sauerstoff. Von letzteren werden 4 Atome Sauerstoff durch den Saccharomyces absorbirt und verbrennen 2 Atome Kohlenstoff seines Leibes, wodurch 2 Molecüle Kohlensäure entstehen, die aus der Flüssigkeit entweichen. Gleichzeitig werden von den 6 Atomen Kohlenstoff 2 vom Organismus assimilirt, um die beiden in Kohlensäure verwandelten Kohlenstoff-Atome zu ersetzen.

Nachdem dieser Vorgang, der offenbar der normalen Respiration gleicht, beendet ist, bleiben disponibel 4 Atome Kohlenstoff, 12 Atome Wasserstoff und 2 Atome Sauerstoff, welche sich im Entstehungszustande und im Zustande höchster Energie befinden und sich mit einander verbinden. Ihrer Verbindung entspricht genau die Formel $2(C_2H_6O)$, welche die von zwei Molecülen Alkohol ist.

Dass diese Gleichung wirklich dem Processe der Alkoholgährung entspricht, dafür bürgt nach Herrn Delpino ihre Einfachheit und ihre Exactheit. [Factische Belege für dieselbe werden nicht angegeben. Ref.]

Die Bernsteinsäure und das Glycerin, die man nach der Alkoholgährung in den Flüssigkeiten findet, sind höchst wahrscheinlich keine Producte der Gährung, sondern nur secundäre Producte des Stoffwechsels, der bei der Ernährung des Proteïns des Saccharomyces vor sich geht. Das Gleiche gilt auch für den Wasserstoff, der zuweilen beim Gährungsprocess sich entwickelt.

A. Kölliker: Ueber die Entstehung des Pigmentes in den Oberhautgebilden. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1887, Bd. XLV, S. 713.)

Nachdem einzelne zusammenhangslose Beobachtungen älterer Autoren von verästelten Pigmentzellen der Wirbelthier-Epidermis ganz vom Aussehen von pigmentirten Bindegewebszellen wirkungslos an dem gelehrten Publikum vorübergegangen waren, erregten die Mittheilungen Karg's im 1. Jahrgange des anatomischen Anzeigers, welcher auf einen Neger transplantirte Hautstücke eines Weissen sich schwarz färben sah, während umgekehrt Hautstücke des Negers auf weisse transplantirt sich allmälig entfärbten, nachhaltiges Aufsehen, da sich nachweisen liess, dass die Färbung durch die Einwanderung von Cutis-Pigmentzellen zu Stande kam. So erschien der überraschende Schluss gerechtfertigt, dass das Pigment der Wirbelthier-Epidermis von einwandernden Cutis-Pigmentzellen stamme — also ein directer Uebertritt mesodermaler Elemente in das Ektoderm. Herr Kölliker hat es sich im vorliegenden, kleinen Aufsatze zur Aufgabe gemacht, die Allgemeinheit dieses Processes zu erweisen. Er fand die Einwanderung von Cutiszellen in epidermoidale Gebilde bei Haaren, Federn, Nägeln, der Epidermis der Mundschleimhaut und bei angeborenen Pigmentmalen, sog. Naevi. Bei diesem Uebertritt schieben die verästelten Cutis-Pigmentzellen ihre Fortsätze überall zwischen die Zellen des Stratum Malpighii, doch muss das keineswegs festgestellte, endgültige Schicksal dieser Zellen als die grösste Lücke in unserer Kenntniss dieses merkwürdigen Vorgangs angesehen werden, da in der Epidermis der höheren Vertebraten normaler Weise keine verästelte Pigmentzellen sich finden. Nicht minder dunkel ist auch die Art und Weise, wie ihr Pigment in die tieferen Oberhautzellen gelangt. Herr Kölliker nimmt letzteren Vorgang als erwiesen an, ohne jedoch, wenigstens in der vorliegenden Mittheilung, näher auf ihn einzugehen. J. Br.

Charles Richet: Regulirung der Temperatur beim Hunde. (Compt. rend. de la société de biologie. 1887, Ser. 8, T. IV, p. 482.)

Nachstehend beschriebene Versuche sollen einen experimentellen Beweis dafür liefern, dass, wie schon früher behauptet worden, Hunde übermässige Wärmezufuhr von aussen ohne Störung ihres Befindens in der Weise ausgleichen, dass sie durch vermehrte Wasserverdunstung in der Lunge eine entsprechende Abkühlung hervorbringen.

Mit Maulkörben versehene Hunde wurden neben anderen in einen Ofen gesetzt; erstere wurden sehr schnell heiss und starben in Folge der Ueberhitzung, während die freien Hunde sich mehrere Stunden ohne Beschwerden im Ofen aufhielten. Diese gelegentliche Beobachtung veranlasste nachstehende Experimente.

Ein Hund mit sehr losem Maulkorb wurde in die Sonne gesetzt und daselbst der Wärmewirkung derselben exponirt. Die Beschränkung der Respiration durch den Maulkorb war eine verhältnissmässig geringe, doch musste der Hund gleichsam durch eine Art Tasche athmen, und wenn er auch den Rachen öffnen konnte, so konnte er es doch nicht so weit, wie ohne Maulkorb. Innerhalb 30 Minuten stieg die Temperatur des Hundes von 40,5° auf 43,15°, und die Respiration von 28 auf 100 in der Minute. Nun wurde der Maulkorb entfernt und sofort stieg die Athemfrequenz auf 230 in der Minute, die Temperatur des Hundes begann jedoch zu sinken; sie war schon nach sieben Minuten auf 42,8° und nach weiteren 40 Minuten auf 40° gefallen. Obwohl also alle sonstigen Bedingungen unverändert blieben, war die Temperatur des Hundes in ¾ Stunden um 3° gesunken, als der Hund durch weiteres Oeffnen des Rachens eine lebhaftere Ventilation der Lunge ausführen konnte.

Noch überzeugender für die abkühlende Wirkung der durch gesteigerte Athmung erhöhten Wasserverdunstung sind die Versuche, in denen eine selbstregistrirende Wage die Aenderungen des Thiergewichtes, und somit den stattfindenden Wasserverlust anfzeichnete. Ein regelmässig athmender, in mässiger Temperatur befindlicher Hund verlor in der Stunde etwa 1,05 g Wasser pro Kilo Gewicht. Wurde der Hund nun der directen Sonne exponirt, so stieg der Wasserverlust pro Kilogramm und Stunde auf 10,75 g; diese Verdunstung entspricht einem Wärmeverbrauch von etwa 5800 Calorien.

Dieselbe erhöhte Verdunstung und gesteigerte Wärmeabgabe erhielt Herr Richet, als er durch Tetanisiren des Hundes, also central, die Temperatur desselben erhöhte; hier stieg der Wärmeverlust durch die gesteigerte Verdunstung sogar auf 6500 Calorien pro Kilogramm.

Wilh. Müller: Duftorgane bei Phryganiden. (Archiv f. Naturgeschichte, 1887, 53. Jahrg., Bd. I, S. 95.)

Unsere Kenntniss von den als geschlechtliche Reizmittel fungirenden Duftapparaten der Insecten wird durch die Beobachtung eines solchen Apparates bei Frühlingsfliegen (Phryganiden) vermehrt. Bei dem Männchen der Sericostoma personatum K. et Sp. findet sich an Stelle der normalen viergliederigen Kiefertaster des Weibchens jederseits ein einziges, gross aufgetriebenes Glied, das durch Verwachsen der vier Glieder entstanden ist; das Glied hat die Gestalt eines Löffels, dessen Concavität dem Kopfe zugewandt ist. Der untere und der vordere Rand des einen Tasters treten mit den entsprechenden Rändern des anderseitigen Tasters zusammen, so dass eine den Kopf bedeckende Maske gebildet ist. Die Maske liegt dem Kopfe dicht an, wodurch ein Verdunsten der duftenden Absonderung aus dem Hohlraum des Löffels verhindert wird. Das Innere des Löffels ist von blassen, schwach geknöpften Haaren erfüllt, welche basal und vorn entspringen. Durch Spreizen des Löffels werden die Haare entfaltet und dann ist ein deutlicher Vanillegeruch wahrzunehmen.

Bei Phryganiden sind secundäre Geschlechtsmerkmale verbreitet; vielleicht sind solche zum Theil auch als Duftapparate zu deuten. K. J.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 3. December 1887. **No. 49.**

Inhalt.

Chemie. Sir Henry E. Roscoe: Ueber die Fortschritte der Chemie in den letzten 50 Jahren. S. 445.
Physik. E. Bichat: Ueber das elektrische Flugrad und den Verlust der Elektricität durch Convection. S. 454.
Physiologie. Theodor Wertheim: Ueber die Zahl der Sehelnheiten im mittleren Theile der Netzhaut. S. 455.
Botanik. P. Sonntag: Ueber Dauer des Scheitelwachsthums und Entwickelungsgeschichte des Blattes. S. 456.
Kleinere Mittheilungen. Robert v. Helmholtz: Silberne Wolken. S. 458. — E. Semmola: Ueber die Erwärmung metallischer Spitzen bei der Elektricitäts-Entladung. S. 458. — Aug. Streng: Ueber die Bestimmung des specifischen Gewichts schwerer Mineralien. S. 459. — S. T. Morehead: Methode, die Wirkung der Magnete auf Flüssigkeiten zu beobachten. S. 459. — W. H. Hartland: Künstliche Herstellung von Quellwasser. S. 459. — W. Preyer: Ueber die Bewegungen der Seesterne. Zweite Hälfte. S. 459. — O. Schultze: Zur ersten Entwickelung des braunen Grasfrosches. S. 459. — Dönitz: Ein singender Schmetterling. S. 460. — H. Graf zu Solms-Laubach: Einleitung in die Palaeophytologie. S. 460.
Berichtigung. S. 460.

Sir Henry E. Roscoe: Ueber die Fortschritte der Chemie in den letzten 50 Jahren. (Rede zur Eröffnung der British Association zu Manchester am 1. September 1887.)

Die diesjährige Versammlung der britischen Naturforscher zu Manchester wurde von dem Präsidenten, Herrn Henry E. Roscoe, mit einer Rede eröffnet, welche sich die Aufgabe stellte, die Fortschritte der Chemie während der Regierung der Königin Victoria, also in den letzten 50 Jahren, in allgemeinen Zügen zu skizziren. Nach einem Hinweise darauf, dass Manchester die Vaterstadt von Dalton und von Joule ist, von denen Ersterer für die Chemie, Letzterer für die Physik durch fundamentale Arbeiten bahnbrechend gewesen, geht der Redner auf sein eigentliches Thema über, zur Darstellung der Fortschritte, welche die chemische Wissenschaft in den letzten 50 Jahren gemacht hat:

„Im Jahre 1837 war die Chemie eine ganz andere Wissenschaft als gegenwärtig. Freilich hatte bereits Priestley den Sauerstoff entdeckt, Lavoisier die Verbrennung auf ihre wirkliche Grundlage zurückgeführt, Davy die Alkalien zerlegt, Faraday mehrere Gase verflüssigt, Dalton die Gesetze der chemischen Verbindungen nach Gewichten aufgefunden und Gay-Lussac die Thatsache festgestellt, dass eine einfache volumetrische Beziehung die Verbindungen der Gase beherrscht. Aber wir hatten damals keine Kenntniss von der chemischen Dynamik, wir waren damals vollständig ausser Stande, die Bedeutung der bei dem Process der chemischen Verbindung entwickelten Wärme zu erklären. Die Atomtheorie war freilich angenommen, aber wir waren ebenso unwissend über die Art der Wirkung der Atome und ebenso unfähig, ihre gegenseitige Verwandtschaft zu erklären, wie die alten griechischen Philosophen. Vor 50 Jahren wurde auch der Zusammenhang zwischen den Gesetzen des pflanzlichen und thierischen Lebens und den Erscheinungen der unorganischen Chemie falsch aufgefasst. Die Vorstellung, dass die Thätigkeiten der Lebewesen von denselben chemischen und physikalischen Gesetzen geregelt werden, welche die Veränderungen in der unbelebten Welt beherrschen, war damals nur von sehr wenigen der hervorragendsten Denker der Zeit vertreten. Lebenskraft war ein Ausdruck in Jedermanns Munde, eine Bezeichnung, die, wie Goethe sagt, nützlich war, um unsere Unkenntniss zu verhüllen:

„Denn wo Begriffe fehlen,
Da stellt ein Wort zur rechten Zeit sich ein."

Selbst der Pionier der Lebenschemie, Liebig, kann sich nicht ganz freimachen von den Banden der orthodoxen Anschauung, und er, der zuerst die Lebenserscheinungen auf ihre wahre Grundlage zurückführte, kann sich nicht auf seine chemischen Principien berufen, um die Leistungen des Körpers zu erklären, sondern er appellirt an die Lebenskraft, die ihm aus den Schwierigkeiten helfen muss. Ganz so wie in dem politischen Organismus ein unbändiger Pöbel die Anwesenheit und das Eingreifen physischer Kraft erfordert, um diesen einzudämmen, und die Gesellschaft unter den Schutz von Gesetz und

Ordnung zu bringen, so tritt nach Liebig's Anschauung in dem Thierkörper während des Lebens ein fortwährender Kampf zwischen den chemischen Kräften und der Lebenskraft ein, in welchem die letztere, wenn sie das Uebergewicht hat, Gesundheit und Lebensdauer erhält, während ihr Unterliegen Krankheit und Tod erzeugt. Das Bild, welches dem jetzigen Studirenden entgegentritt, ist ein ganz anderes. Wir glauben jetzt, dass ein solcher Conflict nicht möglich ist, dass vielmehr das Leben von chemischen und physikalischen Kräften regiert wird, selbst wenn wir auch nicht in jedem Falle seine Erscheinungen mit den Formeln dieser Kräfte erklären können, dass es von ihrer Natur und Quantität abhängt, ob sie die Existenz fortsetzen oder beenden, und dass Krankheit und Tod ebenso sehr Folge der Einwirkung chemischer und physikalischer Gesetze ist, wie Gesundheit und Leben.

Indem wir rückwärts nach unserem Ausgangspunkte vor 50 Jahren blicken, wollen wir für eine Weile Dalton's Arbeiten betrachten und seine Anschauungen wie die seiner Zeitgenossen mit den jetzt vorherrschenden vergleichen. In erster Reihe müssen wir daran denken, dass der Kernpunkt seiner Atomtheorie nicht so sehr in der Vorstellung von der Existenz und der Untheilbarkeit der materiellen Partikelchen liegt — obwohl diese Vorstellung so fest seinem Geiste eingeprägt war, dass er, einmal gelegentlich hierüber interpellirt, zu seinem Freunde Rausome sagte: „Du weist, es muss so sein, denn Niemand kann ein Atom spalten" — als in der Annahme, dass die Gewichte dieser Theilchen verschieden sind. Während z. B. jedes kleinste Theilchen des Sauerstoffs dasselbe Gewicht hat wie jedes andere Theilchen Sauerstoff, und jedes Atom Wasserstoff dasselbe Gewicht besitzt wie jedes andere Wasserstofftheilchen, ist das Sauerstoffatom 16mal so schwer als das des Wasserstoffs und so fort für die Atome eines jeden chemischen Elementes, indem jedes sein eigenes specifisches Gewicht hat. Diese Entdeckung Dalton's war es, im Verein mit der weiteren, dass die Elemente sich in Verhältnissen verbinden, die durch die relativen Gewichte oder durch Multipla dieser Verhältnisse angezeigt werden, was mit einem Schlage die Chemie aus einer qualitativen in eine quantitative umwandelte.

Die Untersuchungen der Chemiker und Physiker in den letzten 50 Jahren haben die Grundlagen der Lehre des grossen Gelehrten von Manchester nicht nur gestützt, sondern auch verbreitert. Freilich sind seine ursprünglichen Zahlen, die er durch rohe und ungenaue Methoden erhalten, durch exactere Werthe ersetzt, aber seine Verhältnisgesetze und seine atomistische Erklärung dieser Gesetze steht fest als grösstes Bollwerk unserer Wissenschaft.

Bei dieser Gelegenheit ist es von Interesse, daran zu erinnern, dass in Steinwurfsweite von dieser Stelle das kleine Zimmer liegt, das unserer literarischen und philosophischen Gesellschaft gehört, und das Dalton als Laboratorium gedient hat. Hier erzielte Dalton mit den möglichst einfachen Apparaten — ein paar Schalen, Pfennigtintenflaschen, rohen Wagen und selbst gemachten Thermometern und Barometern — seine grossen Resultate. Hier arbeitete er emsig und sammelte die Thatsachen, welche seine grosse Theorie stützen sollten; und zur Erklärung dieser mühsamen experimentellen Untersuchungen sagt der alte Gelehrte: „Da ich in meinem Fortschritte so oft irregeführt wurde, weil ich die Resultate Anderer für verbürgt hielt, habe ich mich entschlossen, so wenig wie möglich zu schreiben, und nur das, was ich durch meine eigene Erfahrung verbürgen kann." Ebenso wenig dürfen wir, die wir hier versammelt sind, vergessen, dass die letzten drei von Dalton's experimentellen Arbeiten — von denen eine über eine neue Methode zur Messung des Krystallisationswassers mehr als den Keim einer grossen Entdeckung enthielt — unserer chemischen Section 1842 mitgetheilt worden sind, und dass dies die letzte bemerkenswerthe That seines wissenschaftlichen Lebens war. In diesem letzten seiner wissenschaftlichen Beiträge, wie in seinem ersten, war die Methode seines Vorgehens diejenige, welche von allen grossen Erforschern der Geheimnissen der Natur als die fruchtbarste bezeichnet worden ist, nämlich eine bestimmte Anschauung als Arbeitshypothese anzunehmen und dann Experimente anzustellen, welche diese Hypothese auf ihre Realität prüfen sollten, um später auf dieselben eine berechtigte Theorie stützen zu können. „Dalton schätzte", wie Henry richtig sagt, „die einzelnen Thatsachen hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich danach, wie weit sie Stufen waren zu umfassenden Verallgemeinerungen."

Wir wollen uns nun fragen, welches Licht die Untersuchungen der letzten 50 Jahre auf Dalton's Theorie der Atome geworfen: erstens in Betreff ihrer Grösse, zweitens in Bezug auf ihre Untheilbarkeit und ihre gegenseitigen Verwandtschaften, und drittens in Betreff ihrer Bewegungen.

Ueber die Grösse und Gestalt der Atome hat Dalton keine Ansicht geäussert, denn es fehlte ihm die experimentelle Grundlage, auf die er eine solche sich bilden könnte; er glaubte, dass sie unendlich klein sind und ganz jenseits des Bereiches unserer durch die mächtigsten künstlichen Hülfsmittel unterstützten Sinne liegen. Er hatte die Gewohnheit, seine Atome und ihre Verbindungen bildlich darzustellen als runde Scheiben oder Kugeln von Holz, mittelst deren er sich freute, seine Theorie illustriren zu können. Aber solche mechanische Illustrationen sind nicht ohne Gefahr, denn ich erinnere mich wohl der Antwort eines Schülers auf die Frage nach der Atomtheorie: „Atome sind runde Holzkugeln, die von Dr. Dalton erfunden sind." In der That hing er so entschieden an seiner mechanischen Methode, die chemischen Atome und deren Verbindungen darzustellen, dass er nicht bewogen werden konnte, das System chemischer Formeln anzunehmen, das von Berzelius eingeführt wurde und jetzt allgemein in Anwendung ist. In einem Briefe an Graham vom

April 1837 schreibt er: „Berzelius' Symbole sind schrecklich. Ein junger Student der Chemie kann ebenso leicht Hebräisch lerneu, als sich mit ihnen vertraut machen." Und ferner: „Sie scheinen mir ebenso sehr die Jünger der Wissenschaft zu verwirren und den Lernenden zu entmuthigen, wie die Schönheit uud Einfachheit der Atomtheorie zu verdunkeln."

Die moderne Untersuchung hat jedoch in Betreff der Grösse der Atome, jedenfalls bis zu einem bestimmten Grade, das geleistet, was Dalton als unmöglich betrachtete. 1865 kam Loschmidt in Wien durch eine Reihe von Betrachtungen, auf deren Entwickelung ich hier nicht eingeheu will, zu dem Schlusse, dass der Durchmesser eines Atoms Sauerstoff oder Stickstoff $^1/_{10000000}$ Centimeter ist. Mit den stärksten bekannten Vergrösserungen können wir deu $^1/_{40000}$ Theil eines Centimeters erkennen; wenn wir uns nun eineu kubischen Kasten denken, dessen Seiten die obige Länge haben, und der mit Luft gefüllt ist, so würde er zwischen 60 bis 100 Millionen Atome von Sauerstoff uud Stickstoff enthalten. Wenige Jahre später erweiterte William Thomson die Methoden der Atommessungen und kam zu dem Schlusse, dass der Abstand der Centren benachbarter Molecüle kleiner ist als $^1/_{5000000}$ und grösser als $^1/_{1000000000}$ Centimeter, oder, um dies in einer Sprache auszudrücken, welche deu gewöhnlichen Ansehauungen mehr zusagend ist, Thomson fordert uns auf, nns einen Wassertropfen vorzustellen, der bis zum Volumen der Erde vergrössert sei, und sagt uns, dass die Molecüle dieses Wassertropfens einem Haufen von kleinem Schrot oder einem Haufen von Criquetbällen ähnlich sein würde. Oder nehmen wir Clifford's Illustration. Sie wissen, dass unsere besten Mikroskope 6000- bis 8000mal vergrössern; ein Mikroskop, das dieses Resultat noch um ebenso viel vergrössern könnte, würde die Molecularstructur des Wassers zeigen. Oder endlich, um dies in einer anderen Form auszudrücken, wenn wir annehmen, dass die kleinsten Organismen, die wir jetzt sehen können, gleich kräftige Mikroskope besässen wie wir, so würden diese Wesen im Staude sein, die Atome zu sehen.

Wir kommen demnächst zur Untheilbarkeit der Atome und zu der Frage über die Beziehungeu zwischen deu Atomgewichten uud deu Eigeuschaften der Elementarkörper.

Nehmen wir Dalton's Aphorismus: „Du weist, Niemand kann ein Atom spalteu" als den Ausdruck der Anschauung des Schöpfers der Atomtheorie, so wollen wir sehen, wie weit diese Vorstellnng durch die nachfolgenden Arbeiten gestützt worden. Thomas Thomson, der erste Vertreter von Dalton's Verallgemeinerung, empfand die Widersprüche derselben, bis er Befriedigung fand in der Hypothese von Prout, dass die Atomgewichte aller sogenannten Elemente Vielfache einer gemeinsamen Einheit sind, welche Lehre er zu stützen suchte, wie Thorpe bemerkt, durch einige der schlechtesten quantitativen Bestimmungen, die man in der chemischen Literatur finden kann, obgleich ich hier gleich hinzufügen will, dass sie nicht so incorrect wareu, wie Dalton's ursprüngliche Zahlen.

In einer späteren Epoche hat Graham, dessen Leben der Aufgabe gewidmet war, die Bewegungen der Atome aufzufinden, sich losgesagt von den Banden des Dalton'schen Aphorismus und das Atom nicht als ein Diug bezeichnet, das nicht getheilt werden kann, sondern als eins, das noch nicht getheilt worden ist. Für ihn wie für Lucretius muss, wie Angus Smith bemerkt, das urspriingliche Atom viel kleiner sein.

Speculative Vorstellungeu über die Constitution der Materie waren eine wissenschaftliche Erholung für viele Geister von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. In der Vorstellung dor alten Griechen war die Aetion des Atoms, als einer Substanz, die durch unbeschränkte Verbindungen verschiedeue Formen annehmen kann, ausreichend, alle Erscheinungen der Welt zu erklären. Und obwohl Dalton die Untheilbarkeit seiner letzten Theilchen anfrecht hielt, sagt er selbst: „Wir wissen nicht, ob nicht irgend einer von den Körpern, die wir Elemente uennen, dennoch zerlegbar sei." Ferner sagt Boyle in einer Abhaudlnng über den Ursprung der Gestalt und Qualität: „Es giebt eine universelle Materie, die allen Körpern gemeinsam ist — eine ausgedehnte, theilbare und undurchdringliche Substauz." Später drückt Graham an einer anderen Stelle einen ähnlichen Gedankeu aus, wenn er schreibt: „Man kann sich vorstellen, dass die verschiedeneu Arten von Materie, die jetzt als verschiedene Elementarkörper erkannt siud, ein und dieselben letzten oder atomistischen Molekeln besitzen, die in verschiedenen Bewegungszustäuden sind. Die Einheit des Stoffes ist eine Hypothese, die in Harmonie steht mit der gleichen Wirkung der Gravitation auf alle Körper."

Welch experimenteller Beweis liegt uns nun in Bezug auf diese interessanten Speculationen vor? In erster Reihe hat der Zeitraum von 50 Jahren den Stand der Frage vollkommen umgestaltet. Nicht bloss die Zahl der bestimmten, wohl festgestellteu Elemente ist von 53 im Jahre 1837 auf 70 im Jahre 1887 gewachsen (ausgeschlossen sind die 20 nnd mehr neuen Elemente, die jüngst von Krüss und Nilson in einigen seltenen skandinavischen Mineralien gefunden sein sollen), sondern auch die Eigenschaften dieser Elemente sind studirt worden und uns in einem damals nicht geträumten Grade von Genauigkeit bekannt, so dass Beziehungen, die zwischen diesen Körpern existiren, welche vor 50 Jahren nicht unterscheidbar wareu, nun deutlich offen liegen; und auf diese Beziehungen will ich jetzt für einen Moment Ihre Aufmerksamkeit lenken. Ich habe bereits gesagt, dass Dalton die relativen Gewichte der letzten Theilchen maass, indem er Wasserstoff als Einheit annahm, und dass Prout glaubte, die Atomgewichte aller anderen Elemente würden als Multipla des Atomgewichts des Wasserstoffs er-

kannt werden, wodurch angedeutet war, dass eine innige Beziehung der Constitution existirt zwischen Wasserstoff und den anderen Elementen.

Seit den Tagen von Dalton und Prout ist jedoch die Wahrheit des Prout'schen Gesetzes von den hervorragendsten Chemikern aller Länder eifrig bestritten worden. Die Untersuchung ist eine rein experimentelle, und nur diejenigen, welche eine genaue Kenntniss haben von den Schwierigkeiten, welche solche Untersuchungen umgeben, können sich eine Vorstellung machen von der Grösse aufopfernder Arbeit, die geleistet wurde von Männern wie Dumas, Stas und Marignac bei den schwierigen Untersuchungen über die Atomgewichte der Elemente. Was ist nun das Resultat dieser höchst mühevollen Experimente? Dass die Atomgewichte der Elemente weder genaue Multipla von der Einheit noch von der halben Einheit sind, dass aber viele Zahlen, die am genauesten das Gewicht des Atoms ausdrücken, sich so sehr einem Multiplum von dem des Wasserstoffs nähern, dass wir gezwungen sind, zuzugeben, diese Annäherungen können kein blosser Zufall sein, sondern es müsse irgend ein Grund für dieselben existiren. Welches dieser Grund ist, und warum eine grosse Annäherung, aber dennoch eine kleine Abweichung von der absoluten Identität existirt, ist uns noch hinter einem Schleier verborgen; aber wer kann bezweifeln, dass, wenn diese Versammlung ihr hundertjähriges Bestehen feiern wird, dieser Schleier gelüftet sein und diese verborgene, aber fundamentale Frage der Atomtheorie ans klare Tageslicht gezogen sein wird?

Aber dies sind keineswegs alle Beziehungen, welche die moderne Wissenschaft in Bezug auf die Atome unserer chemischen Elemente entdeckt hat. Bereits 1829 behauptete Döbereiner, dass bestimmte Gruppen von Elementen existiren, die in all ihren Eigenschaften stark ausgesprochene Familieneigenthümlichkeiten zeigen; und diese Behauptung wurde später von Dumas erweitert und gestützt. Wir finden z. B. in der bekannten Gruppe Chlor, Brom und Jod diese Aehnlichkeiten gut entwickelt, jedoch begleitet von einer proportionalen Steigerung ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften. Um den wichtigsten all ihrer Charaktere hervorzuheben, ist das Atomgewicht des Mittelgliedes das Mittel aus den Atomgewichten der Endglieder. Aber diese Gruppen von Triaden schienen ohne irgend welchen Zusammenhang unter einander, noch schienen sie irgend welche Beziehung zu haben zu der weit grösseren Zahl von Elementen, welche diese Eigenthümlichkeiten nicht zeigten.

In diesem Zustande blieb Alles bis zum Jahre 1863, als Newlands neues Licht über den Gegenstand verbreitete, indem er weit reichende Reihen von Verwandtschaften zeigte. Zum ersten Male erhielten wir da einen Einblick in die Art, in welcher die Elemente mit einander zusammenhängen; aber wie so manche neue Entdeckungen, fand auch diese nicht die Anerkennung, die sie so wohl verdiente. Während aber England die Ehre hat, diesen neuen Pfad zuerst eröffnet zu haben, finden wir in Deutschland und Russland die Vollendung dieser Idee. Deutschland hält sich in der Person von Lothar Meyer, wie es zu thun pflegt, streng innerhalb der Grenzen der bekannten Thatsachen; Russland hingegen ist in der Person von Mendelejeff findiger, und erfasst nicht bloss die Thatsachen, die erwiesen sind, sondern versucht es mit der Prophezeiung. Diese Chemiker, zu denen noch Carnelly genannt werden muss, stimmen darin überein, alle Elemente in eine bestimmte regelmässige Reihe zu bringen und so eine periodische Wiederkehr analoger chemischer und physikalischer Eigenschaften aufzudecken, welche dieser Anordnung den Namen des „periodischen Systems der Elemente“ gegeben.

Um diesen etwas verwickelten Gegenstand Ihnen klar zu machen, sei es mir gestattet, ein Gleichniss zu benutzen. Denken wir uns eine Reihe menschlicher Familien, eine französische, repräsentirt durch Dumas, eine englische durch Newlands, eine deutsche, die Familie von Lothar Meyer, und endlich eine russische, die von Mendelejeff. Denken wir uns ferner die Namen dieser Chemiker in eine Reihe geschrieben in der Folge, wie sie erwähnt sind. Unter jeden wollen wir den Namen seines Vaters schreiben und dann in der nächst unteren Reihe den seines Grossvaters, dann den Urgrossvater und so fort. Dann wollen wir neben jeden Namen die Anzahl von Jahren schreiben, die seit der Geburt der betreffenden Person verstrichen sind. Wir werden hierbei finden, dass diese Zahlen regelmässig um eine bestimmte Grösse wachsen, und zwar um das Durchschnittsalter der Generation, welches annähernd in allen vier Familien dasselbe sein wird. Vergleichen wir das Alter der Chemiker selbst, so werden wir bestimmte Unterschiede beobachten, aber diese sind klein im Vergleich mit der Periode, die verflossen ist seit der Geburt irgend eines ihrer Vorfahren. Jedes Individuum in dieser Reihe von Stammbäumen repräsentirt ein chemisches Element; und genau wie jede Familie durch bestimmte Idiosynkrasien unterschieden ist, so zeigt jede Familie der Elementarkörper, die so angeordnet sind, bestimmte Zeichen von Blutsverwandtschaft.

Aber noch mehr; es kommt nicht selten vor, dass die Geschichte und Eigenthümlichkeiten einiger Glieder einer Familie verloren gegangen, selbst wenn die Erinnerung eines entfernteren und berühmteren Vorfahren erhalten sein mag; es ist dann klar, dass ein solches Individuum existirt haben muss. In einem solchen Falle würde Francis Galton nicht zaudern, aus den Charakteren der anderen Glieder die physischen und sogar die geistigen Eigenthümlichkeiten des verloren gegangenen Gliedes zu reconstruiren, und sollte die genealogische Forschung die wirkliche persönliche Erscheinung und die Geisteseigenschaften des Mannes ans Licht bringen, so würde man finden, dass sie mit Galton's Schätzung übereinstimmt.

Solches Vorhersagen und solche Bestätigungen sind bei nicht weniger als drei unserer chemischen Elemente erfolgt. So behauptete Mendelejeff, dass, wenn in der Zukunft bestimmte Lücken in dieser Tabelle ausgefüllt werden würden, sie ausgefüllt werden müssen durch Elemente, welche chemische und physikalische Eigenschaften besitzen, die er genau specificirt hat. Seit jener Zeit sind diese Lücken beseitigt durch die Entdeckung des Galliums durch Lecoq de Boisbaudran, des Scandiums durch Nilson und des Germaniums durch Winkler, und ihre Eigenschaften, die chemischen wie die physikalischen, wie sie von ihren Entdeckern bestimmt worden, stimmen absolut mit den vom russischen Chemiker vorhergesagten. Ja noch mehr; wir hatten nicht selten mit chemischen Findlingen zu thun, Elementen, deren Verwandtschaft uns ganz unbekannt war. Eine sorgfältige Prüfung der Persönlichkeit dieser Findlinge machte es möglich, sie der Familie wiederzugeben, von der sie durch ein ungünstiges Geschick getrennt worden, und ihnen in der chemischen Gesellschaft die Stellung zu geben, zu der sie berechtigt sind.

Obwohl diese merkwürdigen Resultate keineswegs einen Beweis liefern für die bereits angeführte Annahme, nämlich dass die Elemente von einer gemeinsamen Quelle abstammen, deuten sie doch entschieden nach dieser Richtung hin und verleihen einigen Halt den Speculationen Jener, deren wissenschaftliche Einbildungskraft, ermüdet von trockenen Thatsachen, schwärmt im Ausmalen eines Batbybius-Elementes und in der Anwendung der Entwickelungsgesetze auf die unbelebte Welt, die denen ähnlich sind, welche die belebte beherrschen. Auch fehlt es nicht an anderen Beweisen in Bezug auf diese Untersuchung, denn es wurde die Wärme, der grosse Analytiker, zu Hülfe genommen. Der Hauptbeweis besteht in der Thatsache, dass bestimmte chemische Individuen, die bei niederen Temperaturen existiren können, bei hohen nicht zu bestehen vermögen, sondern sich in neue Substanzen spalten, die eine weniger complicirte Structur besitzen als die ursprünglichen. Und hier mag der Ort sein, den Unterschied zu betonen, den die Chemiker zwischen Atom und Molecül machen, indem das letztere eine mehr oder weniger complicirte Gruppirung von Atomen ist, und ganz besonders muss der fundamentale Unterschied hervorgehoben werden zwischen dem Trennen der Atome im Molecüle und dem Spalten der Atome selbst. Die oben erwähnten Zerlegungen sind nämlich nicht auf Verbindungen beschränkt, denn Victor Meyer hat für Jod bewiesen, dass das Molecül bei hohen Temperaturen in Atome zerlegt wird, und J. J. Thomson hat unsere Kenntniss erweitert durch den Nachweis, dass dies Zerlegen der Molecüle nicht bloss durch die Wärmeschwingungen veranlasst werden kann, sondern auch durch die elektrische Entladung bei verhältnissmässig niedriger Temperatur.

Wie weit ist nun dieser Process der Vereinfachung getrieben worden? Hat man die Atome unserer jetzigen Elemente zerstören können? Hierauf muss zweifellos eine negative Antwort gegeben werden; denn selbst die höchste der irdischen Temperaturen, die des elektrischen Funkens, konnte keins von diesen Atomen in zwei spalten. Dass es sich so verhält, haben die Resultate gezeigt, mit welchen die Spectralanalyse, dieser neue und bezaubernde Zweig der Naturwissenschaft, unsere Kenntniss bereichert hat; denn dass die Spectralanalyse uns sehr wesentliche Hülfe leistet bei der Bestimmung der verschiedenen Molecularzustände der Materie, wird von Allen zugegeben. Lassen Sie uns nun sehen, wie sie sich zu der Frage der Zerlegung der Elemente verhält, und lassen Sie uns für einen Moment annehmen, dass einige von unseren jetzigen Elementen statt bestimmte Substanzen zu sein, aus gemeinsamen Ingredienzen bestehen, und dass diese zusammengesetzten Elemente, wenn man einen solchen widerspruchsvollen Ausdruck brauchen kann, bei der Temperatur des elektrischen Funkens in weniger complicirte Molecüle gespalten werden. Die spectroskopische Untersuchung eines solchen Körpers müsste dann die Existenz dieser gemeinsamen Ingredienzen anzeigen durch das Erscheinen identischer, heller Linien in den Spectren dieser Elemente. Derartige Uebereinstimmungen sind in der That beobachtet worden, aber bei sorgfältiger Untersuchung zeigte sich, dass sie herrühren entweder von der Anwesenheit einiger anderer Elemente als Verunreinigungen, oder von ungenügendem Beobachtungsvermögen. Dieses Fehlen übereinstimmender Linien gestattet jedoch zwei Erklärungen — entweder werden die Elemente nicht zerlegt bei der Temperatur des elektrischen Funkens, oder, was mir eine unwahrscheinlichere Annahme scheint, jede von den vielen hellen Linien, die jedes Element zeigt, deutet die Existenz eines besonderen Bestandtheiles an, so dass nicht zwei von dieser ungeheuren Zahl identisch sind.

Da die irdische Analyse nicht vermocht hatte, günstige Beweismittel zu liefern, müssen wir nachsehen, ob uns irgend welche Belehrung aus der Chemie der Sonne und Sterne erwächst. Und hier will ich bemerken, dass es nicht meine Absicht ist, die Wunder weitläufig zu behandeln, welche dieser moderne Wissenszweig uns enthüllt hat. Es genüge, Sie daran zu erinnern, dass die Chemiker hierdurch die Mittel zur Verfügung haben, mit Sicherheit die Anwesenheit von auf der Erde gut bekannten Elementen in Fixsternen nachzuweisen, die so weit entfernt sind, dass wir jetzt von ihnen Licht erhalten, das sie vielleicht vor tausend Jahren ausgestrahlt haben.

Seit Bunsen's und Kirchhoff's origineller Entdeckung (1859) haben die Arbeiten vieler Männer der Wissenschaft in allen Ländern unsere Kenntnisse von der chemischen Constitution der Sonne und Sterne bedeutend erweitert, und keinem verdankt die Wissenschaft in dieser Richtung mehr als Lockyer und Huggins bei uns und Young in Neu-England jenseits des Meeres. Lockyer hat in den letzten

Jahren seine Aufmerksamkeit hauptsächlich gerichtet auf die wechselnde Beschaffenheit der hellen Linien, die man unter verschiedenen Bedingungen der Zeit und des Ortes an der Sonnenoberfläche sieht, und aus diesen Beobachtungen hat er den Schluss gezogen, dass die Coincidenz, die Kirchhoff z. B. beobachtet hat zwischen den Eisenlinien, wie man sie in unseren Laboratorien sieht, und denen, die auf der Sonne sichtbar sind, hinfällig geworden. Er erklärt ferner diesen Mangel an Uebereinstimmung durch die Thatsache, dass bei den höheren, übernatürlichen Temperaturen der Sonne die Substanz, die wir hier als Eisen kennen, in gesonderte Bestandtheile aufgelöst wird. Andere Experimentatoren jedoch, welche Lockyer's Thatsachen in Betreff der Aenderungen im Sonnenspectrum annehmen, geben seine Schlüsse nicht zu und erklären die Erscheinung lieber durch die wohl bekannten Unterschiede, welche in den Spectren aller Elemente auftreten, wenn ihre Molecüle Aenderungen der Temperatur ausgesetzt werden.

Weitere Argumente zu Gunsten dieser Vorstellung von der Entwickelung der Elemente wurden aus den Erscheinungen herbeigezogen, welche die Spectra der Fixsterne liefern. Es ist bekannt, dass einige von diesen mit weissem, andere mit rothem und noch andere mit blauem Lichte leuchten; und das Spectroskop hat, besonders in der Hand von Huggins, gezeigt, dass die chemische Constitution dieser Sterne verschieden ist. Die weissen Sterne, für welche Sirius als Typus genommen werden mag, zeigen ein viel weniger complicirtes Spectrum als die orangen und rothen Sterne; die Spectra der letzteren erinnern uns mehr an die der Metalloide und der chemischen Verbindungen als an die der Metalle. Daraus wurde geschlossen, dass in den weissen, vermuthlich heissesten Sternen eine Dissociation unserer irdischen Elemente stattgefunden, während auf den kühleren Sternen, wahrscheinlich den rothen, selbst Verbindungen vorkommen können. Aber auch in den weissen Sternen haben wir keinen directen Beweis dafür, dass eine Zerlegung irgend eines terrestrischen Atoms stattgefunden; wir erfahren nämlich, dass das Wasserstoffatom, wie wir es hier kennen, unbeschädigt die unbegreiflich hohe Temperatur der Sterne aushalten kann, die wie Sirius und Vega vermuthlich viele Male heisser sind als unsere Sonne.

Berücksichtigen wir all diese Punkte, so dürfen wir nicht überrascht sein, wenn der an die Erde gefesselte Chemiker beim Fehlen himmlischer Beweise, welche unbestreithar sind, fortfährt, wenigstens für jetzt und bis neue Beweise vorgebracht werden, die Elemente als die unveränderlichen Grundsteine zu betrachten, auf denen seine Wissenschaft aufgebaut ist.

Einen anderen Pfad der Untersuchung dieses Gegenstandes verfolgend, hat Crookes einen merkwürdigen Beitrag geliefert zu der Frage von der Möglichkeit der Zersetzung der Elemente. Mit seinem bekannten experimentellen Geschick hat er eine neue und schöne Reihe von Erscheinungen entdeckt und gezeigt, dass das Phosphorescenzlicht, das von gewissen chemischen Verbindungen bei der elektrischen Entladung im hohen Vacuum ausgesandt wird, namentlich von den seltenen Erden, besondere und charakteristische Linien zeigt. Um sein Material zu erhalten, ging Crookes von einer Substanz aus, welche die Chemiker für homogen hielten, von der seltenen Yttererde, und gelangte durch eine lange Reihe fractionirter Niederschläge dazu, Producte zu erhalten, welche verschiedene Phosphorescenz-Spectra geben, obwohl sie, durch die gewöhnlichen Methoden der Spectroskopie bei hoher Temperatur untersucht, die eine als Ausgangspunkt benutzte Substanz zu sein scheinen. Der andere Prüfstein, durch welchen die Identität dieser verschiedenen Producte festgestellt werden kann, nämlich die Bestimmung ihrer Atomgewichte, hat bis jetzt Crookes' Aufmerksamkeit noch nicht in Anspruch genommen. In der Erklärung dieser eigenthümlichen Erscheinungen schlägt der Entdecker zwei Möglichkeiten vor. Erstens seien die Körper, welche die verschiedenen Phosphorescenz-Spectra geben, verschiedene elementare Bestandtheile der Substanz, die wir Yttererde nennen. Zweitens, wenn man dem entgegentritt, weil alle dasselbe Funken-Spectrum geben, stellt er die sehr rationelle Ansicht auf, dass das Dalton'sche Atom wahrscheinlich, wie wir gesehen haben, ein zusammengesetztes chemisches System sei, und fügt dem noch die Vorstellung hinzu, dass diese zusammengesetzten Atome nicht alle von genau derselben Constitution und demselben Gewicht sind, doch seien die Unterschiede so gering, dass ihre Auffindung bisher unseren empfindlichsten Prüfungsmitteln entgangen, mit einziger Ausnahme der Phosphorescenz im Vacuum. Diesen zwei Erklärungen fügt Marignac in einer Besprechung der Crookes'schen Resultate noch eine dritte hinzu. Da Crookes selbst gezeigt hat, dass die Anwesenheit der geringsten Spuren fremder Körper bemerkenswerthe Aenderungen in den Phosphorescenz-Spectren erzeugt, behauptet Marignac, dass im Verlaufe der tausend Trennungen, welche gemacht werden mussten, bevor diese Unterschiede deutlich wurden, Spuren fremder Substanzen zufällig hineingerathen sein können, oder dass sie im ursprünglichen Material vorhanden gewesen und sich in den verschiedensten Fractionen in verschiedenem Grade angehäuft haben, so dass ihre Anwesenheit nur durch das einzige Prüfungsmittel angezeigt wird, durch das sie nun entdeckt werden können. Welche von diesen drei Erklärungen die richtige ist, muss späterer Untersuchung zu entscheiden überlassen werden.

Wir müssen nun von der Statik zur Dynamik der Chemie übergehen, d. h. von der Betrachtung der ruhenden Atome zu der der bewegten Atome. Hier verdanken wir wiederum John Dalton den ersten Schritt in dieser Richtung, denn er zeigte, dass die Theilchen eines Gases beständig nach allen Richtungen herumfliegen, d. h. dass Gase ebenso gegen einander diffundiren, wie z. B. ein Ausströmen von Leuchtgas aus einem Brenner sich bald im ganzen Zimmer bemerkbar macht. Dalton, dessen Geist fortwährend

mit dem Studium des Molecularzustandes der Gase beschäftigt war, zeigte zuerst, dass ein leichtes Gas auf einem schwereren nicht ruhen kann, wie Oel auf Wasser, sondern dass jedes Gas vom anderen durchdrungen wird. Aber Graham's Experimenten, die vor mehr als einem halben Jahrhundert angestellt worden, verdanken wir die Entdeckung des Gesetzes, welches diese Molecularbewegungen der Gase beherrscht, indem sie bewiesen, dass ihre relativen Diffusionsgeschwindigkeiten umgekehrt proportional sind den Quadratwurzeln ihrer Dichten, so dass der Sauerstoff, der 16 mal so schwer ist als der Wasserstoff, eine relative Diffusionsgeschwindigkeit besitzt, die sich wie 1 zu 4 verhält.

Haben Dalton und Graham festgestellt, dass die Atome in einer beständigen Bewegung begriffen sind, so ist es Joule, dem wir die erste genaue Bestimmung der Schnelligkeit dieser Bewegung verdanken. Auf der Versammlung zu Swansea im Jahre 1848 las Joule eine Abhandlung in der Section A über „das mechanische Wärmeaquivalent und über die Constitution der elastischen Flüssigkeiten". In dieser Abhandlung bemerkt Joule, dass, mögen wir uns vorstellen, dass die Theilchen um einander kreisen nach der Hypothese von Davy, oder dass sie nach allen Richtungen herumfliegen nach Herapath's Ansicht, der Druck des Gases im Verhältniss stehen muss zur lebendigen Kraft seiner Theilchen. „So kann gezeigt werden, dass die Theilchen des Wasserstoffs bei dem Barometerdruck von 30 Zoll und einer Temperatur von 60° [F.] sich mit einer Geschwindigkeit von 6225,54 Fuss in der Secunde bewegen müssen, um einen Druck von 14 714 Pfund auf den Quadratzoll auszuüben", oder, um es in anderen Worten auszudrücken, eine Molekel-Kanonade oder ein Hagelschauer kleinster Theilchen von obiger Geschwindigkeit — einer Geschwindigkeit, die weit diejenige einer Kanonenkugel übertrifft — wird gegen die Grenzfläche ausgeübt.

Wir können jedoch noch einen Schritt weiter gehen und mit Clerk Maxwell die Zahl von Malen berechnen, welche ein Wasserstoffmolecül, das sich mit der Geschwindigkeit von 70 englischen Meilen in der Minute bewegt, gegen andere des sich bewegenden Haufens stösst, und wir erfahren, dass es in einer Zeitsecunde nicht weniger als 18 Tausend Millionen mal mit anderen zusammenstösst.

Und hier können wir eine kleine Pause machen und eine Weile auf die Betrachtung verweuden, dass es in der Natur nichts Grosses oder Kleines giebt, und dass die Structur des kleinsten Theilchens, wenn es auch unseren feinsten optischen Mitteln unsichtbar ist, so complicirt sein kann, als die irgend eines Himmelskörpers, welcher um die Sonne kreist.

Aber was geht diese wunderbare Atombewegung die Chemie an? Können die chemische Wissenschaft oder die chemischen Erscheinungen Licht über diese Bewegung verbreiten, oder kann diese Bewegung irgend eine von den bekannten Erscheinungen unserer Wissenschaft erklären? Ich habe bereits gesagt, dass Lavoisier die Dynamik der Verbrennung unberührt liess. Er konnte nicht erklären, warum eine bestimmte, unveränderliche Wärmemenge in den meisten Fällen ausgegeben, aber in einigen Fällen absorbirt wird, wenn chemische Verbindung stattfindet. Was Lavoisier unerklärt liess, hat Joule klar gemacht. Am 25. August 1843 las Joule eine kurze Mittheilung, an die ich so glücklich bin mich erinnern zu können, vor der chemischen Section unserer Versammlung, die damals in Cork tagte, welche die Ankündigung einer Entdeckung enthielt, welche die moderne Wissenschaft umwälzte. Sie bestand in der Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents und wies durch genaue Experimente nach, dass durch den Verbrauch von Energie, die gleich ist derjenigen, welche entwickelt wird, wenn ein Gewicht von 772 Pfund einem Fuss in Manchester fällt, die Temperatur von einem Pfund Wasser um 1° F. erhöht wird. Mit anderen Worten, jede Aenderung in der Anordnung der Theilchen ist begleitet von einer bestimmten Entwickelung oder Absorption von Wärme. In all solchen Fällen verlässt die Energie die potentielle Form und nimmt die kinetische an, oder umgekehrt. Wärme wird entwickelt durch das Aneinanderstossen der Atome, und diese Wärme ist eine bestimmte und unveränderliche.

So ist es Joule, dem wir die Begründung der chemischen Dynamik und die Basis der Thermochemie verdanken. Wie die Erhaltung der Massen oder die Unzerstörbarkeit der Materie die Basis der chemischen Statik bildet, so bildet das Princip der Erhaltung der Energie die Grundlage der chemischen Dynamik. Nur Aenderungen in der Form der Materie und Aenderungen in der Form der Energie sind die ständigen Begleiter jeder chemischen Operation. Hier ist es wiederum Joule, dem wir den Beweis von der Wahrheit dieses Princips in einer anderen Richtung verdanken, nämlich dass, wenn elektrische Energie durch chemische Veränderung erzeugt wird, eine entsprechende Menge chemischer Energie verschwindet. Energie ist nach der Definition von Maxwell, die Fähigkeit Arbeit zu leisten, und Arbeit ist der Act des Hervorbringens einer Gestaltung in einem System im Gegensatz zu einer Kraft, welche dieser Aenderung Widerstand leistet. Chemische Thätigkeit erzeugt eine solche Aenderung der Gestaltung in den Molecülen. Daher muss, wie Maxwell sagt, „eine vollständige Kenntniss der Art, in welcher die potentielle Energie eines Systems sich mit der Gestaltung ändert, uns in den Stand setzen, jede mögliche Bewegung des Systems unter der Wirkung gegebener äusserer Kräfte vorherzusagen, vorausgesetzt, dass wir im Stande sind, die rein mathematischen Schwierigkeiten der Rechnung zu überwinden". Das Object der Thermochemie ist, diese Energieänderungen durch thermische Methoden zu messen, und diese mit den chemischen Aenderungen zu verbinden, die Anziehungen der Atome und Molecüle zu schätzen, denen man den Namen chemische Verwandtschaft gegeben, und so das fundamentalste Problem der chemischen Wissenschaft zu lösen. Wie weit hat die moderne Forschung sich der Lösung

dieses schwierigsteu Problems genähert? Wie weit könueu wir Antwort geben auf die Frage, welches ist die Grösse der bei dieseu chemischen Acuderungen wirksamen Kräfte? Welche Gesctze heherrschen diese Kräfte? Selbst trotz den Resultaten, mit deneu die neuesten Untersuchuugen, besonders die bemerkenswerthen des dänischen Gelehrten Thomsen, uus bereichert haben, müssen wir wohl anerkeunen, dass wir kaum noch in Sicht von Maxwell Standpunkt erfolgreicher Vorhersage sind. Die Thermochemie ist, wie wir zugeben müssen, noch in ihrer Kindheit; sie ist aber eiu Kind von kräftigem Wachsthum, das wahrscheinlich Tüchtiges iu der Welt leisten nnd dem Ehre machen wird, der sein rechtmässiger Vater ist, ebenso wie denen, welche so sorgfältig seine ersteu Jahre bewacht haben.

Aber in eiuer auderen Richtung verspricht die neue Forscbung selbst die Resultate zu verduukeln, welche bei der Uutersuchung der Wärmeerscheinuugen gewonnen worden, nämlich in der Richtung der elektrischen Chemie. Faraday's Leistung in Betreff der Leitungsfähigkeit der chemischen Substanzeu ist bereits erwähut worden, und diese ist seitdem durch Kohlrausch fortgesetzt und auf reiue Substauzen ausgedehnt worden. Es wurde z. B. gezeigt, dass der Widerstand von absolut reinem Wasser eine fast unendliche Grösse ist, und dass eine geringe Menge eiuer Säure, wie Essig- oder Buttersäure, seiue Leituugsfähigkeit bedeutend vermehrt. Aber noch mehr, es ist möglich durch Bestimmuug der Leitungsfähigkeit einer Mischung vou Wasser mit diesen beiden Säureu einen Schluss zu ziehen auf die Vertheilung der Wassermolecüle auf die Säuren. Eine solche Vertheilung schliesst aber in sich eiue Lageänderung, und somit erlangen wir die Mittel, die Bewegung der Molecüle in einer Flüssigkeit zu erkenncu und ihre Grösse zu bestimmen. So wurde gefuuden, dass das Hinderniss für die Bewegung der Molecüle mehr beeinflusst wird durch den chemischen Charakter der Flüssigkeit, als durch physikalische Charaktere, z. B. die Zähigkeit. Wir haben gesehen, dass chemische Aenderung stets begleitet ist von Molecularbeweguug, und einen ferueren Beweis für die Wahrheit dieses Satzes liefert dic ausserordentliche chemische Unwirksamkeit reiuer, unvermischter Substanzen. So wirkt reiue, wasserfreie Chlorwasserstoffsäure nicht auf Kalk, währeud der Zusatz einer Spur von Feuchtigkeit die lebhafteste chemische Veränderuug auftreteu lässt; uud hundert andere ähnliche Beispiele köunten angeführt werden. Erwägen wir, dass diese reincu, wasserfreieu Verbindungen nicht leiten, so gelaugen wir zu dem Schluss, dass eiu inuiger Zusammuenhang besteht zwischen chemischer Thätigkeit und Leitungsfähigkeit. Und wir brauchen hier nicht stehen zu hleiben, denn fürwahr, es ist eine Methode angegeben wordeu, durch die es möglich sein wird, zu einer Messung der chemischen Verwandtschaft durch Bestimmung der Leitungsfähigkeit zu gelangen. Es ist iu der That bereits gezeigt worden, dass die Schuelligkeit der Aeuderung bei der Verseifung des Essigäthers direct proportional ist der Leitungsfähigkeit der henutzten Flüssigkeit.

Solche weit reicheude Untersuchungen in neuen und fruchtbaren Gebieten, die uns in nähere Berührung mit dem Molecularzustand der Materie gebracht zu haben scheinen und in eine messbare Eutfernung von ihrem genauen mathematischen Ausdruck, führen zu der vertrauensvollen Hoffuung, dass Lord Rayleigh's treffende Worte zu Montreal mit der Zeit in Erfüllung gehen werdeu: „Von dem ferneren Studium der Elektrolyse könneu wir erwarten, bessere Anschauungen zu gewinueu über die Natur der chemischen Reactiouen und der Kräfte, welche sie zu Wege bringen; und ich kann nicht umhin zu denken, dass der nächste, grosse Fortschritt, der bereits seine Schatten vorauswirft, vou dieser Seite zu erwarteu ist."

Es giebt vielleicht keinen Zweig unserer Wissenschaft, in dem die Lehre von Dalton's Atomen eine auffallendere Rolle spielt, als in der organischen Chemie, oder der Chemie der Kohlenstoff-Verbindungen, da sicherlich keiner existirt, in dem während der letzten fünfzig Jahre so wnnderbare Fortschritte gemacht sind. Eine der anffalleudsten und verwirrendsten Entdeckungen, die vor mehr als einem halben Jahrhundert gemacht worden, war die, dass chemische Verbindungen existiren können, welche, obwohl sie eine identische chemische Zusammensetzung haben, d. h. dieselbe Procentmeuge ihrer Bestandtheile enthalten, wesentlich verschiedene chemische Substanzen mit abweichenden Eigenschaften sind. Dalton war der Erste, der die Existenz solcher Substanzen hervorhob nnd die Ausicht äusserte, dass der Unterschicd einer verschiedeuen oder einer vielfachen Anordnung der constituirenden Atome zugeschriehen werden müsse. Bald darauf bewies Faraday, dass diese Auuahme richtig sei, und die Untersuchung von Liebig uud Wöhler über die gleiche Zusammensetzung der Salze der Knallsäure und der Cyansäure lieferte eine weitere Bestätigung des Schlusses und veranlasste Faraday zu der Bemerkung, dass „wir uun gelernt hahen, nach Körpern zu suchen, die aus denselben Elementeu in deuselben Verhältniss bestehen, aher in ihreu Eigenschaften verschieden sind, wahrscheiulich werden sie sich vermehren". Wie richtig diese Prophezeiung gewesen, können wir aus der Thatsache entnehmen, dass wir jetzt Tausende derartiger Fälle kennen, und dass wir im Stande sind, nicht hloss den Grnud ihrer Verschiedenheit aus der verschiedenen Stellung der Atome im Molecül zu erklären, sondern selbst die Anzahl der verschiedenen Variationen vorher zu sageu, in denen irgeud eine chemische Verbiudung möglicher Weise existiren kann. Wie gross diese Zahl werdeu kann, kann aus der Thatsache gelernt werden, dass z. B. eine chemische Verbinduug, ein Kohlenwasserstoff, der 13 Atome Kohleustoff verbuuden mit 82 Atomen Wasserstoff enthält, in nicht weniger als 802 verschiedenen Formen existiren kann.

Der Versuch hat in jedem Falle, in dem er angestellt worden, die Wahrheit der Vorhersage bewiesen, so dass der Chemiker nicht nöthig hat, das zwingende Argument anzuwenden, das zuweilen benutzt werden soll von Experimentatoren, die von Lieblingstheorien eingenommen sind: „Wenn die Thatsachen mit der Theorie nicht übereinstimmen, um so schlimmer für die Thatsachen!“ Diese Fähigkeit erfolgreicher Vorhersage bildet eine Hochfluth-Marke in der Wissenschaft, denn sie zeigt, dass die Theorie, auf welche eine solche Fähigkeit sich stützt, eine wahre ist.

Wenn aber Dalton's Atome die Grundlage dieser Theorie bilden, so ruht der Aufbau der modernen organischen Chemie auf einer Kenntniss der Art der Anordnung dieser Atome und auf einer Erforschung ihrer unterscheidenden Eigenschaften. Sicherlich scheint es fast ans Wunderbare zu grenzen, dass die Chemiker jetzt im Stande sind, mit Sicherheit die relative Lage der Atome in einem Molecül von solcher Kleinheit anzugeben, dass Millionen über Millionen auf einer Nadelspitze Platz finden. Und noch ist dieser Proeess der Orientirung einer, der täglich in unseren Laboratorien vollendet wird, und einer, der mehr als irgend ein anderer zu überraschenden Resultaten geführt hat. Noch würde dies Messer zum Oeffnen der Austern unserer Wissenschaft uns fehlen, wenn wir nicht einen Schritt weiter als Dalton gegangen wären in der Erkenntniss der besonderen Natur der Elementaratome. Wir nehmen jetzt mit gutem Grunde an, dass das Atom eines jeden Elements bestimmte Verbindungs-Fähigkeiten besitzt; einige eine einzige, andere eine doppelte, andere eine dreifache und noch andere eine vierfache. Die Keime dieser Valenz-Theorie, eine der fruchtbarsten unter den modernen chemischen Vorstellungen, wurden 1852 von Frankland gelegt, aber die bestimmte Erklärung der Bindung der Atome von der vierwerthigen Natur der Kohlenstoffatome, ihrer Verbindungsfähigkeit und des Structurunterschiedes zwischen der fetten und der aromatischen Reihe der Verbindungen wurde zuerst von Kekulé im Jahre 1857 gegeben; doch dürfen wir nicht vergessen, dass dieses grosse Princip bereits 1833 seine Schatten vorherwarf, als Faraday seine bekannten Gesetze der Elektrolyse aufstellte, und dass wir Helmholtz in seiner berühmten Faraday-Rede die vollständige Aufklärung der Sache verdanken; denn während Faraday gezeigt hat, dass die Zahl der elektrolytisch abgeschiedenen Atome in umgekehrtem Verhältniss zu ihrer Valenz steht, hat Helmholtz dies durch die Thatsache erklärt, dass die Elektricitätsmenge, welche mit jedem Atom verbunden ist, direct proportional ist seiner Valenz.

Unter der Klasse der vierwerthigen Elemente findet der Kohlenstoff, das unterscheidende Element der organischen Verbindungen, seine Stelle, und die bemerkenswerthe Thatsache, dass die Zahl der Kohlenstoff-Verbindungen bei Weitem die aller anderen Elemente zusammengenommen übertrifft, erhält hierdurch ihre Erklärung. Denn diese Kohlenstoffatome besitzen nicht nur vier Mittel, andere Atome festzuhalten, sondern diese vierhändigen Kohlenstoffatome haben eine starke Vorliebe für Vergesellschaftung und fügen sich leicht an einander, um offene Ketten oder geschlossene Ringe zu bilden, mit denen sich die Atome anderer Elemente verbinden, um die unbesetzten Kohlenstoff-Hände zu fassen und so eine Gesellschaft zu bilden, in welcher alle Hände aneinandergeschlossen sind. Eine solche Gruppe, in welcher jedes Individuum eine bestimmte Stelle in Bezug auf die anderen einnimmt, bildet das organische Molecül. Wenn in einer solchen Gesellschaft die einzelnen Glieder die Hände wechseln, entsteht eine neue Verbindung. Und wie in einer Versammlung das Auge die Aenderungen der Stellung der einzelnen Glieder verfolgen kann, so kann der Chemiker in seinem Molecül die Stellung der einzelnen Atome erkennen, und dadurch die Thatsache erklären, dass jede Anordnung eine neue chemische Verbindung bildet, welche verschiedene Eigenschaften besitzt, und in dieser Weise Rechenschaft geben von den Zersetzungen, welche jedes verschieden constituirte Molecül erleidet.

Die Chemiker begnügen sich aber nicht mit der Darstellung der Anordnung der Atome in einer Ebene, wie auf einem Blatt Papier, sondern sie versuchen auch die Lage der Atome im Raume auszudrücken. In dieser Weise ist es möglich, manche beobachtete Verschiedenheiten der isomeren Körper zu erklären, die sonst unserer Bemühungen spotteten. Van 't Hoff in erster Reihe und in jüngster Zeit Wislicenus ist die Chemie verpflichtet für Untersuchungen in dieser Richtung, welche Licht verbreiten über bisher dunkle Phänomene und den Weg zu ferneren und bedeutenderen Fortschritten zeigen.

Diese Kenntniss der Art, in welcher die Atome im Molecül angeordnet sind, diese Fähigkeit, die Natur dieser Anordnung zu bestimmen, ist es, welche der organischen Chemie den Impuls gegeben, welcher so manche experimentelle Schwierigkeiten überwunden und so unerwartete Resultate ergeben hat. Die organische Chemie ist nun eine synthetische geworden. Im Jahre 1837 konnten wir nur sehr wenige und sehr einfache organische Verbindungen aus ihren Elementen aufbauen; ja die Ansichten der Chemiker über die Möglichkeit dieses Aufbaues waren sehr getheilt. Sowohl Gmelin wie Berzelius behaupteten, dass organische Verbindungen, ungleich den unorganischen Körpern, aus ihren Elementen nicht aufgebaut werden könnten. Organische Verbindungen hielt man allgemein für besondere Producte der sogenannten Lebenskraft, und erst die klaren Geister eines Liebig und Wöhler sahen voraus, was kommen werde, und bekämpften 1837 heftig diese Anschauung, indem sie behaupteten, dass die künstliche Darstellung aller organischen Substanzen, soweit sie nicht einen lebenden Organismus bilden, in unseren Laboratorien nicht nur wahrscheinlich, sondern sicher ist. Ja sie gingen noch weiter und sagten voraus, dass Zucker, Morphium, Salicin würden dargestellt

werden, eine Prophezeiung, die, wie ich nicht erst zu erwähnen brauche, nach 50 Jahren in Erfüllung gegangen ist, denn jetzt können wir darstellen ein künstliches süssendes Princip, ein künstliches Alkaloid und Salicin.

Trotz diesem Vorhersagen und trotz Wöhler's denkwürdiger Entdeckung der künstlichen Darstellung des Harnstoffs 1828, die in Wirklichkeit für immer die Schranke eines wesentlichen chemischen Unterschiedes zwischen der unbelebten und der belebten Welt niederriss, wurden dennoch selbst bis zu einer viel späteren Zeit entgegengesetzte Meinungen festgehalten und die Synthese des Harnstoffs wurde als Ausnahme betrachtet, welche die Regel nur beweise. So kam es, dass viele Jahre lang die künstliche Darstellung irgend einer complicirteren organischen Substanz für unmöglich gehalten wurde. Jetzt ist der Glaube an die Lebenskraft verschwunden wie ein „ignis fatuus", und lockt uns nicht mehr auf falsche Fährte. Wir wissen jetzt, dass dieselben Gesetze die Bildung der chemischen Verbindungen in der unbelebten, wie in der belebten Natur beherrschen, und der Chemiker braucht nur die Constitution einer bestimmten chemischen Verbindung zu erkennen, die er in der organischen Welt trifft, um versprechen zu können, sie auch künstlich darzustellen.

Aber der Fortschritt der synthetischen organischen Chemie, welcher zuletzt ein so schneller gewesen, wurde in den ersten Tagen des halben Jahrhunderts nur schrittweise und langsam gemacht. Siebzehn lange Jahre verstrichen zwischen Wöhler's Entdeckung und der nächsten wirklichen Synthese. Diese wurde von Kolbe gemacht, der 1845 die Essigsäure aus ihren Elementen darstellte. Aber dann folgte eine glänzende Reihe von Resultaten, die von den Chemikern aller Nationen gewonnen wurden, eine so reiche und mannigfache Ernte, dass wir von ihrem Reichthum überwältigt werden; und unter so vielen, was verlockend und überraschend ist, wird es schwierig sein, die passendsten Beispiele aufzufinden, um die Macht und Ausdehnung der modernen chemischen Synthese zu illustriren. (Schluss folgt.)

E. Bichat: Ueber das elektrische Flugrad und den Verlust der Elektricität durch Convection. (Annales de Chemie et de Physique, 1887, Ser. 6, T. XII, p. 64.)

Das elektrische Flugrad ist bisher nur dazu benutzt worden, um zu zeigen, dass Elektricität aus Spitzen in eigenthümlicher Weise entweicht und dass sich dabei bestimmte Reactionserscheinungen bemerkbar machen. Vereinzelte Versuche, dieses Instrument zur Messung von Elektricitätsmengen zu verwenden, mussten schon deshalb erfolglos bleiben, weil während des Ausströmens der Elektricität aus den Spitzen diese verändert werden. Herr Bichat hat nun ein neues Instrument construirt, in dem die Anwendung von Spitzen ganz vermieden ist, und die Bedingung für das Abfliessen der Elektricität, dass nämlich die Krümmung des Leiters sehr schnell zunehme, erzielt ist durch Benutzung eines dünnen Metalldrahtes in der Nähe eines leitenden Cylinders.

Ein rechteckiger Rahmen von 35 cm Länge und 8 cm Breite aus hohlen Metallröhren von 0,25 cm Durchmesser hängt an einem Torsionsfaden aus Neusilber von 86 cm Länge und 2 mm Durchmesser, der an einem isolirten Träger befestigt ist. Parallel zu den Längsseiten des Rahmens sind zwei sehr feine Metalldrähte zwischen an Stäbchen befindlichen Klemmen ausgespannt, die senkrecht zur Ebene des Rechteckes von diesem nach entgegengesetzten Seiten abgehen und 2 cm lang sind. An der unteren Schmalseite des Rahmens ist ein Stab befestigt, der unten zwei in Schwefelsäure tauchende Glimmerplättchen zur Dämpfung der Schwankungen und in der Mitte einen Spiegel zur Beobachtung der Drehungen des Rahmens trägt.

Wird dieser Apparat mit dem Conductor einer Elektrisirmaschine verbunden, so nimmt er bald ein Potential an, bei welchem die Elektricität aus den Drähten in Gestalt von Büscheln entweicht und gleichzeitig der Rahmen sich um den Aufhängedraht dreht. Es war nicht schwierig, dafür zu sorgen, dass an keiner anderen Stelle Elektricität entweichen kann, als durch die dünnen Drähte, und das Potential zu messen, bei welchem die Rotation beginnt. Bei diesen Messungen ergab sich nun als Mittelwerth des Potentials, bei welchem die Drehung anfing, wenn der Draht aus Platin bestand und 0,00501 cm Durchmesser hatte und der Apparat positiv geladen war, 69,1 CGS, bei negativer Ladung war das Potential unter gleichen Bedingungen 63,2, doch waren die Schwankungen bei negativer Elektrisirung grösser als bei positiver.

Herr Bichat hat eine Reihe von Versuchen mit anderen gleich dicken Drähten angestellt und fand, dass das Potential der beginnenden Bewegung bei allen benutzten Drähten dasselbe blieb, wenn die Elektrisirung eine positive war. War hingegen der Apparat negativ elektrisirt, so gaben Gold und Silber dieselben Werthe, wie das Platin; Eisen, Nickel und Aluminium hingegen gaben zuerst ein geringeres Potential, das aber mit der Zeit zunahm und schliesslich demjenigen gleich wurde, welches die schwer veränderlichen Metalle gegeben hatten. Wahrscheinlich hängt die Aenderung des Potentials davon ab, dass diese Metalle sich unter dem Einflusse der Büschelentladung in Luft mit einer dünnen Oxydschicht bedeckten. Waren diese Drähte gleich mit einer Oxydhaut versehen, so gaben sie sofort die höheren Werthe.

Der Durchmesser des Drahtes hatte, wie zu erwarten war, einen bedeutenden Einfluss. Das Potential der beginnenden Drehung nahm ab mit Kleinerwerden des Durchmessers; bei 0,00206 cm Durchmesser war das Potential bei positiver Ladung 38,4. Die Temperatur des Drahtes, welche bei 14°, bei sehr dunkler, dunkler, heller Rothgluth und bei Weissgluth untersucht wurde, hatte gleichfalls grossen Einfluss auf das Entweichen der Elektricität; der

Potentialwerth sank sehr schnell bei steigender Temperatur; bei Weissgluth erfolgte der Elektricitätsverlust durch Convection schon bei dem Potential 4,3 CGS.

Der Einfluss des umgebenden Gases auf das Entweichen der Elektricität konnte an dem oben beschriebenen Drehrahmen wegen seiner grossen Dimensionen nicht untersucht werden. Herr Biebat stellte sich zu diesem Zweeke einen anderen Apparat her, auf dessen Beschreibung hier nicht eingegangen werden soll, bei dem das Abfliessen der Elektricität gleichfalls von einem dünnen Metalldrahte erfolgte. Er fand bei diesen Versuchen, dass das Quadrat des Potentials zunahm, wenn das Ausströmen der Reihe nach stattfand in Wasserstoff, Luft, Kohlensäure, und dass in allen Gasen dieser Werth bei positiver Elektrisirung grösser war als bei negativer.

Theodor Wertheim: Ueber die Zahl der Seheinheiten im mittleren Theile der Netzhaut. (Gräfe's Archiv für Ophthalmologie, 1887, Bd. XXXIII (2), S. 137.)

Betrachten wir eine grössere Zahl neben einander stehender Punkte, so sind wir bekanntlich im Stande, wenn sie einen genügenden Abstand von einander haben, dieselben als getrennte Objecte wahrzunehmen. Rücken die Punkte einander immer näher, so wird bald ein Abstand erreicht werden, bei welchem die Punkte nicht mehr einzeln wahrgenommen werden können, sondern in einander fliessen. Wir müssen uns diese Erscheinung so vorstellen, dass im ersteren Falle von der Punktfigur auf unserer Netzhaut ein Bild entsteht, dessen einzelne Punkte auf Netzhauttheilchen treffen, welche im Stande sind, eine gesonderte Empfindung zu erzeugen; im zweiten Falle hingegen fällt nicht jeder einzelne Punkt auf eine Seheinheit, vielmehr wird jede Seheinheit von mehreren Punkten getroffen, die dann nicht mehr einzeln wahrgenommen werden. Es ist von grossem Interesse, die Anzahl dieser Seheinheiten auf einer bestimmten Fläche der Netzhaut zu kennen, und es ist leicht zu übersehen, wie eine solche Zählung experimentell ausgeführt werden kann.

Bekanntlich werden die Bilder, welche von äusseren Objecten in unserer Netzhaut entstehen, um so kleiner, je grösser die Entfernung des Objectes ist, und wenn diese Entfernung variirt, wird von dem Gegenstande bald ein grösseres, bald ein kleineres Bild auf der Netzhaut erzeugt. Ist das Object eine regelmässige Punktfigur, so werden, je nach dem Abstande vom Auge, die einzelnen Punkte der Figur bald von einander weiter entfernt, bald einander näher sein. Ist die regelmässige Punktfigur so weit entfernt, dass wir deutlich die einzelnen Punkte sehen, und entfernen wir das Object immer weiter, so werden wir bald eine Entfernung erreichen, wo die Punkte zu Linien werden, und bei noch grösserer Entfernung verschwimmen auch die Linien und es erscheint nur eine gleichmässige Fläche. Nähert man das Object wieder, so erkennt man zuerst wieder Linien und bei noch grösserer Annäherung schliesslich wieder die Punkte, aus welcher die Figur besteht. Die Entfernung, in welcher die einzelnen Punkte eben wieder deutlich einzeln gesehen werden, lässt sich durch Hin- und Herbewegen des Objectes leicht genau messen. Kennt man nun den Abstand der einzelnen Punkte auf dem Objecte und die Entfernung des letzteren vom Auge, so kann man in einfachster Weise auch die Abstände der Seheinheiten, respective ihre Anzahl auf der vom Bilde bedeckten Netzhautfläche berechnen.

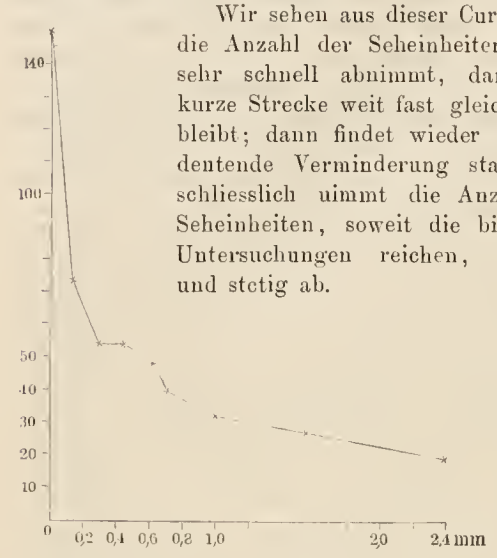
Derartige Versuche hatte im Jahre 1881 Herr Claude du Bois-Reymond für die Mitte der Netzhautgrube, die Stelle des deutlichsten Sehens, ausgeführt. Als Object nahm er ein Stanniolblatt, das in regelmässiger Anordnung feine, gleich weit von einander abstehende Löcher enthielt und von der Hinterseite gleichmässig erleuchtet wurde, so dass die kleinen Löcher als feine, helle Punkte erschienen, welche man, um alles seitliche Licht abzuhalten, durch eine lange, innen geschwärzte Röhre betrachtete. Das Resultat der interessanten Untersuchung war, dass die Zahl der Seheinheiten der Zahl der an der betreffenden Stelle liegenden Zapfen gleich ist. Dadurch hatte die Hypothese, dass die Netzhautzapfen als Seheinheiten anzusehen sind, sehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen.

Herr Wertheim stellte sich nun die Aufgabe, dieselbe Untersuchung auch über die mittlere Netzhautgrube hinaus fortzuführen. Es war dies deshalb wichtig, weil man wusste, dass nach der Peripherie der Netzhaut zu sowohl die Sehschärfe als auch die Menge der Zapfen allmälig abnimmt, das Verhältniss der Abnahme der Sehschärfe zu der der Zapfenmenge jedoch ganz unbekannt war.

Die benutzte Versuchsmethode war im Wesentlichen dieselbe, wie die des Herrn du Bois-Reymond. Einige Modificationen waren dadurch geboten, dass der Blick auf eine andere Stelle fixirt, und die Entfernung der Stelle des deutlichsten Sehens von der Stelle, auf welche das Punktbild auf der Netzhaut fiel, genau gemessen werden musste. Vorher wurden die Versuche des Herrn du Bois-Reymond, d. h. die Messung der Seheinheiten, für die Mitte der Netzhaut zur Controle wiederholt, wobei genau die gleichen Werthe gefunden wurden. Die dann angestellten Versuche für die peripherischeren Theile der Netzhaut begannen mit gemischtem, weissem Licht und wurden dann mit rothem, grünem und blauem Licht (durch entsprechend gefärbte Gläser hindurch) wiederholt. Es sei hier vorweg angeführt, dass die Versuche mit farbigem Licht ganz dieselben Zahlen ergeben haben, wie die mit weissem Licht, so dass nur die mit letzterem Lichte erhaltenen Resultate angeführt werden.

Die Ergebnisse dieser Versuche, welche in grosser Menge angestellt worden, und bei denen jede Versuchsreihe mit einer anderen Stelle der Netzhaut ausgeführt war, werden durch nachstehende Curve am anschaulichsten dargestellt. Die Abscisse bezeichnet die Entfernung von der Mitte der Netzhaut-

grube nach der Stirn hin in Millimetern, und die Ordinaten geben die Zahl der Seheinheiten auf 0,01 qmm der Netzhautfläche.



Wir sehen aus dieser Curve, dass die Anzahl der Seheinheiten zuerst sehr schnell abnimmt, dann eine kurze Strecke weit fast gleichmässig bleibt; dann findet wieder eine bedeutende Verminderung statt, und schliesslich nimmt die Anzahl der Seheinheiten, soweit die bisherigen Untersuchungen reichen, langsam und stetig ab.

Vergleicht man diese Resultate mit den anatomischen Verhältnissen, so erfolgt der steile Abfall der Curve noch innerhalb der Netzhautgrube, deren Durchmesser im Mittel etwa 0,3 mm beträgt. Wie aus der Curve ersichtlich, verhält sich die Anzahl der Seheinheiten ungefähr am Rande der Netzhautgrube zu der in ihrer Mitte etwa wie 1 : 2 bis 3. Anatomisch ist nun festgestellt, dass die Dicke der Zapfen in der Grube derartig verschieden ist, dass ihre Zahl in den verschiedenen Theilen etwa in dem Verhältniss von 1 : 2 bis 4 steht; dies stimmt mit der im physiologischen Experiment gefundenen Zahl der Seheinheiten einigermaassen überein. Wie also für die Mitte der Netzhautgrube nach der Untersuchung du Bois-Reymond's die Zahl der Seheinheiten derjenigen der Zapfen wahrscheinlich gleich war, so dürfte dies auch für die am Rande der Netzhautgrube gelegenen Partien, wenigstens nach der Schläfengegend hin, Geltung haben.

Für den zweiten Abfall der Zahl der Scheinheiten in dem Abstande 0,6 bis 1 mm von der Mitte lässt sich das anatomische Verhältniss nicht feststellen, weil die Angaben über die Grösse des gelben Fleckes von 0,76 bis 3,24 mm variiren. So viel lässt sich aber sagen, wenn auch hier die Zapfen als Seheinheiten dienen, dann müssen sie an dieser Stelle einen grösseren Centralabstand von einander haben, also entweder erheblich an Dicke zunehmen, oder in grösseren Entfernungen von einander isolirt stehen. Nun werden allerdings die Zapfen nach dem Rande des gelben Fleckes hin allmälig dicker; aber eine so beträchtliche Zunahme der Zapfendurchmesser, wie sie zur Erklärung der Abnahme der Seheinheiten erforderlich wäre, wird hier nicht beobachtet; dagegen findet eine Vergrösserung der Abstände der Zapfen von einander ausserhalb des gelben Fleckes durch das Dazwischentreten der Stäbchen statt. Man darf daher wohl annehmen, dass die Beobachtungen hier über die Grenze des gelben Fleckes hinausgegangen sind. Hätten die Stäbchen dieselbe Function, welche die Zapfen in der Netzhautgrube zu haben scheinen, würden auch sie als Seheinheiten dienen, so müsste die Zahl der letzteren ausserhalb des gelben Fleckes erheblich zunehmen; der Verlauf der Curve zeigt aber eine Abnahme und scheint darzuthun, dass die Stäbchen nicht einzeln als Seheinheiten dienen. Die Bedeutung der Zapfen als Seheinheiten hat also durch vorstehende Untersuchung noch mehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen.

P. Sonntag: Ueber Dauer des Scheitelwachsthums und Entwickelungsgeschichte des Blattes. (Pringsheim's Jahrbücher f. wiss. Botanik, 1887, Bd. XVIII, S. 236.)

Bekanntlich hat man lange geglaubt, einen morphologischen Unterschied zwischen Blatt- und Stengelorganen auf die Art des Wachsthums dieser Organe gründen zu können. Durch Schleiden war die Ansicht in die Wissenschaft eingeführt worden, dass das Blatt sich vom Stengel dadurch unterscheide, dass es an der Basis wachse, während der Stengel Scheitelwachsthum zeige. Indessen wurde nachgewiesen, dass es Blätter giebt, welche während ihrer ganzen Vegetationsperiode an der Spitze fortwachsen, wie unter den Farnen die der Gleicheniaceen, Nephrolepis u. s. w. Ferner hat Nägeli gezeigt, dass „jedes Blatt eine Zeit lang mindestens mit einem apikalen, primären Vegetationspunkt wachse, dass also jedes Blatt Scheitelwachsthum habe. Nachdem dieses aufgehört, kann dann noch Wachsthum von einem in embryonalem Zustande verbleibenden, rückwärts vom Scheitel gelegenen Punkte des Blattes ausgehen, der sich in vielen Fällen in der Nähe des Blattgrundes befindet".

„Es tritt uns nun hier", sagt Herr Sonntag, „ohne Weiteres die Frage entgegen, wie lange wächst denn eigentlich das Blatt an seinem Scheitel und wie verhalten sich die verschiedenen Pflanzenfamilien in Bezug auf die Dauer des Scheitelwachsthums ihrer Blätter; finden sich vielleicht Uebergänge zwischen den ein sehr geringes Scheitelwachsthum zeigenden Blättern der Monokotylen und den unbegrenzt am Scheitel fortwachsenden Blättern vieler Filicinen [Farne]?"

Um diese Fragen zu beantworten, war eine nothwendige Bedingung das Vorhandensein sicherer Kriterien, welche eine untrügliche Entscheidung gestatteten, wo das Scheitelwachsthum aufgehört und wo nicht. Solche Kriterien sind folgende:

Jeder wachsende Scheitel besteht aus embryonalem Gewebe mit dünnwandigen, isodiametrischen Zellen, die vollständig von plasmatischen Stoffen angefüllt sind und relativ grosse Zellkerne besitzen. Das Zellnetz zeigt die charakteristische Anordnung in Periklinen und Antiklinen (der Scheitelоberfläche parallele und darauf senkrechte Zellwände). Je weiter wir uns vom Scheitel entfernen, desto mehr nimmt die relative Grösse der Kerne ab und die absolute Grösse der Zellen zu; auch wird die regelmässige Anordnung

der Zellen in Periklinen und Antiklinen verwischt, sobald das Gewebe in Streckung und, damit verbunden, in intercalare Theilung übergeht. Sichere Zeichen der Beendigung des Scheitelwachsthums sind auch das Auftreten von Intercellularräumen im Scheitelgewebe, von ausgebildeten Haaren unmittelbar am Vegetationspunkt und das Erscheinen von Chlorophyll im Gewebe.

Die Untersuchungen des Verf. ergaben nun Folgendes:

1. Gefässkryptogamen. „Von dem unbeschränkten Spitzenwachsthum des Blattes von Nephrolepis und dem ähnlichen der Gleicheniaceen geht das Scheitelwachsthum bei den meisten Filicinen darauf zurück, seine Thätigkeit nach der Anlage aller seitlichen Theile zu beschliessen, was oft erst nach der Entfaltung der unteren Theile stattfindet. Immer ist der Scheitel hier derjenige Theil des Blattes, welcher zuletzt in Streckung und den Dauerzustand übergeht."

2. Gymnospermen. Die Cycadeen schliessen sich in einigen Vertretern direct an die Filicinen an. „Ein Blatt von Cycas Thouarsii, welches eine Länge von ca. 50 cm hatte, zeigte die charakteristisch eingerollte Blattspitze, deren Scheitel vollständig embryonal und ohne jede Behaarung war, und deren Zellen mit grossen Kernen versehen waren." Es giebt aber auch Cycadeen, die eine geringere Intensität des Scheitelwachsthums zeigen, wie sich daraus erkennen lässt, dass die Blattfiedern in basipetaler Reihenfolge angelegt werden. — Die Coniferen stellen ihr Scheitelwachsthum sehr früh ein. An den Winterknospen finden sich oft schon im November und December Blätter, deren Scheitelzellen bereits in Streckung übergegangen sind. Die Länge, welche die Blätter erreichen, bis zu dem Augenblick, wo der Scheitelpunkt sein Wachsthum einstellt, variirte in den von Herrn Sonntag untersuchten Fällen zwischen 0,2 mm (Taxodium distichum) und 0,38 mm (Pinus Strobus). Andererseits ist bei den Coniferen das intercalare Wachsthum sehr lange thätig und kann, nach G. Kraus, bei unseren Kiefernadeln mehrere Jahre dauern.

3. Monokotylen. Das Scheitelwachsthum ist hier gleichfalls sehr geringfügig und hört bereits auf, wenn das Blatt eine Länge von 0,28 mm (Acorus Calamus) bis 0,57 mm (Luzula maxima) erreicht hat.

4. Dikotylen. Verf. unterscheidet hier drei Wachsthumstypen, nämlich:

a) Den intercalaren Typus, wo der Scheitel bald sein Wachsthum einstellt, während eine unterhalb des Scheitels gelegene Zone embryonal bleibt; hier an diesem intercalaren Vegetationspunkt werden die Seitenglieder des Blattes (Zähne, Blattlappen, Fiedern) angelegt. Es lassen sich hierbei noch zwei Untergruppen unterscheiden; entweder nämlich liegt der intercalare Vegetationspunkt in der Nähe der Basis, dann findet basipetale Entwickelung statt, oder er liegt der Blattspitze näher, so ist die Entwickelung akropetal.

b) Den apicalen Typus, wo sämmtliche Seitenglieder erster Ordnung von dem embryonalen Scheitel des Blattes selbst angelegt werden, und wo der Scheitel sein Wachsthum erst nach der Anlage aller dieser Glieder beschliesst.

c) Den gemischten Typus, wo ein Theil der Seitenglieder vom Scheitel, ein anderer Theil von einem intercalaren Vegetationspunkt abgesondert wird.

Auch die Blätter der Filicinen, Gymnospermen und Monokotylen lassen sich diesen Gruppen mit Leichtigkeit unterordnen. Die Coniferen und Monokotylen wären zu a) (erste Untergruppe), die Filicinen und Cycadeen (z. Th.) zu b) zu rechnen.

Zu den Blättern des intercalaren Typus gehören die Blätter der meisten unserer krautigen und holzigen Gewächse. Gewöhnlich ist das Scheitelwachsthum schon beendet, wenn das Blatt eine Länge von 0,5 mm erreicht hat. Zu den Blättern mit basipetaler Entwickelung gehören z. B. die Labiaten und die meisten sogenannten einfachen Blätter. Zu den akropetalen Blättern sind zu rechnen die der Acacia-Arten und Caesalpiniaceen. Hierher gehört auch das Blatt von Guarea, dem man bisher ein lange anhaltendes Scheitelwachsthum zuschrieb. Das Blatt hat gegen acht Paar Fiedern, welche unterhalb des Scheitels, der früh sein Wachsthum einstellt, angelegt werden. In der ersten Vegetationsperiode entwickeln sich jedoch nur drei bis vier, und zwar in akropetaler Richtung während die übrigen in einem unausgebildeten Zustande verharren und von dem unteren Theil des Blattes mit den drei bis vier ausgebildeten Fiederpaaren emporgetragen werden, so dass das Blatt den Anschein erhält, als befände sich an seiner Spitze eine Knospe im embryonalen Zustande (s. d. Fig.).

Erst in der zweiten Vegetationsperiode findet die vollständige Ausbildung der oberen Fiedern statt.

Zu den Blättern des apicalen Typus sind vorzüglich die der Papilionaceen und Umbelliferen zu zählen. Bei den untersuchten Papilionaceen variirte die Länge, welche das Blatt bis zur Beendigung des Scheitelwachsthums erreicht, zwischen 0,6 mm (Robinia Pseudacacia) und 2,2 mm (Vicia americana?). Die Umbelliferen repräsentiren den Charakter apicalen Wachsthums am besten. „Hier werden nicht nur die Verzweigungen erster Ordnung vom Scheitel angelegt, sondern diese selbst wieder entwickeln ihre Glieder zweiter Ordnung auf dieselbe Weise und so fort bis auf sämmtliche Serraturen und Zähnelungen des Blattes." Die Blattlänge beträgt beim Aufhören des Scheitelwachsthums 2 mm (Foeniculum officinale) bis 15 mm (Archangelica officinalis). — Verf. stellte auch durch Beobachtungen an Umbelliferenblättern fest, dass die von Nägeli für die Araliaceen gemachte

Angabe, wonach das Scheitelwachsthum des Blattes stärker ist und mehr leistet, als das interealare Wachsthum der unteren Theile in seinen ersten Stadien, auch für die Umbelliferen Gültigkeit hat.

Der gemischte Typus, wo die Entwickelung des Blattes von einem mittleren Punkte nach oben und unten fortschreitet, entspricht Eichler's divergentem Typus. Dieser Typus beherrscht wohl die ganze Familie der Compositen, wie Eichler bereits festgestellt hat. Doch giebt es Fälle, die sich mehr dem ersten als dem zweiten Typus nähern. Länge des Blattes, wenn das Scheitelwachsthum beendet ist: 0,643 mm (Matricaria Chamomilla) bis 3,31 mm (Pyrethrum maerophyllum). Auch das Blatt von Dorstenia elata (Länge 4,5 mm) gehört hierher.

„In einer neueren Arbeit weist Bower darauf hin, wie beim Uebergang von den Gefässkryptogamen, namentlich Filicinen, zu den Cycadeen und Coniferen, wie Phanerogamen überhaupt, das Scheitelwachsthum der Blätter immer mehr von seiner Energie einbüsst, dagegen das interealare Wachsthum sich zur höchsten Blüthe entfaltet. Es scheint das in der That das Verhalten der Phanerogamenblätter im Allgemeinen zu sein, wenigstens finden wir kaum ein Blatt einer phanerogamen Pflanze, ausser vielleicht einigen Cycadeen, welches sich in dieser Beziehung mit den Filicinen messen könnte." F. M.

Robert v. Helmholtz: Silberne Wolken. (Meteorologische Zeitschrift, 1887, Bd. IV, S. 335.)

In der Nacht vom 27. zum 28. Juni constatirte Herr v. Helmholtz an „silbernen" Wolken, welche die ganze Nacht hindurch bis zum anbrechenden Morgen sichtbar waren, dass das Licht, welches von ihnen ausging, nicht polarisirt war und ein eigenthümliches Verhalten gegen farbige Gläser zeigte. Durch blaue und violette Gläser blieben die Wolken vollkommen sichtbar, während ein rothes Glas sie nahezu vollständig auslöschte; auch ein kleines Spectroskop bestätigte vollkommen den Mangel an rothem Licht.

Durch diesen Umstand erklärt Verfasser sowohl das charakteristische silberblaue Aussehen der Erscheinung, wie das sehr auffallende Fehlen von rothen Dämmerungsfarben auf den Wolken, worin gerade das Eigenthümliche, jedem Laien Auffallende der Erscheinung liegt, dass nämlich diese Wolken mitten auf dem röthlich gefärbten Abendhimmel und die ganze Nacht hindurch in der Farbe des Tages leuchten. Verfasser schliesst weiter aus dieser Färbung, dass die Substanz jener Wolken einen bestimmten, hohen Grad von Feinheit besitzt, welcher rothes Licht ungehindert passiren lässt, blaues dagegen diffundirt, ähnlich wie gewisse Sorten feinstkörnigen, weissen Milchglases der Lampenglocken die Flamme tief roth, aber vollkommen scharf erscheinen lassen, als Beweis, dass nur die rothen Strahlen ungebeugt hindurchgehen.

E. Semmola: Ueber die Erwärmung metallischer Spitzen bei der Elektricitäts-Entladung. (Rendiconti dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli, 1887, Ser. 2, Vol. I, p. 63.)

Es ist bekannt, dass die Elektricität durch Metallspitzen sehr schnell abfliesst, und dass diese Entladung mit einer schwachen Lichtentwickelung verknüpft ist, die man nur im Dunkeln wahrnimmt; dort, wo negative Elektricität abfliesst, erscheint ein kleines Sternchen, an der positiven Spitze ein helles Büschel. Ferner beobachtet man, wenn die Entladung in Luft stattfindet, den elektrischen Wind, der veranlasst wird durch die beständige Abstossung der Lufttheilchen, welche mit der elektrisirten Spitze in Berührung waren. Ob die Spitze während der Entladung sich gleichzeitig erwärme, war bisher experimentell noch nicht untersucht.

Herr Semmola stellte sich zur Prüfung dieser Frage eine konische Metallspitze her, die zur Hälfte aus Antimon, zur Hälfte aus Wismuth bestand; an der äussersten Spitze des Kegels waren die beiden Metalle an einander gelöthet, weiterhin aber durch eine Ebonitplatte isolirt; die Antimonhälfte ruhte mit ihrer Basis auf einem Metallstück, welches die zu entladende Elektricität der Spitze zuleitete, die Wismuthhälfte hingegen war an der Basis isolirt; etwa in der Mitte des Kegels trug ein isolirender, den Kegel umschliessender Ring zwei Schrauben, von denen die eine die Antimonhälfte, die andere die Wismuthhälfte mit dem Galvanometer verband. Stellte man diese Spitze auf den Conductor einer Elektrisirmaschine und drehte die Scheibe derselben, dann zeigte die Galvanometernadel eine Ablenkung um mehrere Grade; vertauschte man dann die Verbindungen der Kegelhälften mit dem Galvanometer, so erfolgte der Ausschlag des Galvanometers in entgegengesetzter Richtung. Hierdurch war deutlich erwiesen, dass die Antimon-Wismuth-Spitze während der Elektricitäts-Entladung sich erwärmte und einen thermoelektrischen Strom erzeugte. Dass dieser Schluss der einzig richtige ist, wurde durch Controlversuche mit einer Spitze, die aus einem einzigen Metall bestand, bewiesen, indem nun die Galvanometernadel nicht abgelenkt wurde.

Dieses Resultat war freilich vorauszusehen, da die bekannte Lichtentwickelung an den Spitzen nur durch ein Erglühen der Lufttheilchen möglich ist; aber der directe Nachweis der Wärmeentwickelung war nicht ohne Bedeutung, weil auf diesem Wege die Erscheinung näher untersucht werden konnte. Herr Semmola hat in der That bereits feststellen können, dass einige Umstände auf diese Wärmeentwickelung modificirend wirken. So fand er, dass bei zunehmendem Abstand der Spitze von dem zweiten Conductor der Maschine die Erwärmung immer geringer, die Ablenkung der Galvanometernadel immer kleiner wurde; wenn man hingegen die Conductoren einander näherte, wuchs die Ablenkung, so dass bei einem Abstande von 1 cm die Ablenkung 30 bis 40 Grade betrug, wenn die Spitze negativ war. Wenn man andererseits die Conductoren einander soweit näherte, dass die Entladung selbst bei Tageslicht als continuirlicher, feiner Funken sichtbar war, dann nahm die Ablenkung der Nadel bedeutend ab und betrug nur sehr wenige Grade, wenn die Conductoren einige Millimeter von einander abstanden.

Eine Reihe von Modificationen der Versuchsanordnung mit den entsprechenden Versuchsergebnissen muss in der Originalarbeit nachgelesen werden. Erwähnt sei nur, dass die Erwärmung der Spitze eine verschiedene war, je nachdem sie positiv oder negativ elektrisirt gewesen; die Wärme war bedeutender bei der Entladung negativer Elektricität, als bei der Entladung positiver.

Herr Semmola schlägt vor, die thermoelektrische Entladungsspitze als geeignetes Mittel zum Studium der Luftelektricität zu benutzen. Auf die Spitze der Blitzableiter gesetzt, würde sie durch ihre Erwärmung und die thermoelektrische Galvanometerablenkung anzeigen, ob und in welchem Maasse ein Abfluss der Erdelek-

tricität in die Luft oder eine umgekehrte Elektricitätsbewegung stattfinde.

Aug. Streng: Ueber die Bestimmung des specifischen Gewichts schwerer Mineralien. (XXV. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde, 1887, S. 110.)

Um die bequeme Methode des Schwimmenlassens in verschiedenen dichten Flüssigkeiten zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Mineralien auch auf solche Stücke anwenden zu können, welche schwerer sind, als die dichteste Flüssigkeit, und nur in kleinen Stücken vorliegen, kam Herr Streng auf dieselbe Idee, wie jüngst Herr Joly (Rdsch. II, 110), doch hat er dieselbe, ohne, wie es scheint, von dem Joly'schen Verfahren Kenntniss zu haben, in anderer Weise in Ausführung gebracht. Er legt das schwere, kleine Mineral in einen becherartigen Schwimmer aus Glas, dessen absolutes Gewicht 0,25 g, dessen specifisches Gewicht 2,85 g beträgt. Man bestimmt das absolute Gewicht des Schwimmers mit dem Mineral und das specifische Gewicht beider, und hat dann die Daten, um nach Ermittelung des absoluten Gewichtes des Mineralstückchens auch sein specifisches Gewicht zu bestimmen. Herr Streng konnte in dieser Weise selbst das specifische Gewicht von Bleiglanz (7,429) messen.

S. T. Morehead: Methode, die Wirkung der Magnete auf Flüssigkeiten zu beobachten. (American Journal of Science, 1887, Ser. 3, Vol. XXXIV, p. 227.)

Bei Versuchen, den Diamagnetismus von Flüssigkeiten zu demonstriren, kam Verfasser, als die übliche Methode von Plücker (nach welcher man die Flüssigkeit in einem Uhrschälchen auf die Pole des Magnetes stellt) im Stiche liess, auf folgendes einfache und sichere Verfahren. In eine Glasröhre von etwa 4 bis 5 mm innerem Durchmesser wird eine geringe Menge der Flüssigkeit eingeführt, so dass sie einen kurzen Cylinder bildet. Die Röhre wird horizontal und rechtwinkelig zu den Kraftlinien gestellt, so dass die Flüssigkeit nahezu zwischen den Polen sich befindet. Wenn der magnetisirende Strom geschlossen wird, wird die diamagnetische Flüssigkeit deutlich abgestossen; Wasser wurde etwa $\frac{1}{2}$ cm weit abgestossen und Holzgeist noch weiter. Indem die Röhre in der Richtung ihrer Länge verschoben wurde, konnte der Holzgeist auf jede beliebige Entfernung durch die Röhre getrieben werden. Die Grösse der Bewegung hing ab von den Widerständen der Adhäsion und Reibung, und andererseits von der Stärke der Abstossungskraft. Die magnetische Anziehung von Flüssigkeiten wird nach derselben Methode gleichfalls leicht zur Anschauung gebracht.

W. H. Hartland: Künstliche Herstellung von Quellwasser. (Dingler's Polytechnisches Journal. 1887, Bd. CCLXV, S. 508.)

Um den vielen berechtigten Ansprüchen an die Qualitäten des Trinkwassers zu genügen, hat Herr Hartland einen Apparat zur Wasserreinigung angegeben, der im Wesentlichen das unreine Wasser folgenden Behandlungen unterwirft. Zunächst filtrirt das Wasser durch zwei Filter, einem aus groben Sande, und einem zweiten aus feinem Sande mit Holzkohle; die Filtration erfolgt jedoch ohne Druck. Nachdem so dem Wasser die suspendirten Beimengungen entzogen worden, wird es durch einen zweiten Apparat mit Rieselplatten in einen feinen Regen verwandelt, der in einem Gefässe zu Boden fällt, durch welches von unten her ein kräftiger Luftstrom dauernd unterhalten wird. Das so gelüftete Wasser wird zum zweiten Male filtrirt und dann durch zwei Gefässe mit verschiedenen Stoffen hindurch geleitet, aus welchen das Wasser diejenigen Substanzen löst, welche es dem natürlichen Quellwasser gleich machen.

W. Preyer: Ueber die Bewegungen der Seesterne. Zweite Hälfte. (Mittheil. der zoolog. Stat. zu Neapel. 1887, Bd. VII, S. 191.)

Schon einmal hatten wir uns in dieser Zeitschrift (Rdsch. II, 235) mit den interessanten — den ersten methodisch durchgeführten — Untersuchungen beschäftigt, welche der Jenenser Physiologe über das Geistesleben der Seesterne — so darf man es ja nennen — in der zoologischen Station zu Neapel angestellt hat. Seine gesammten Resultate und Ausführungen gipfeln in dem, auch am Schlusse dieses zweiten Theiles noch einmal nachdrücklichst betonten Satze, dass, wenn auch die einzelnen Arme dem Gesammtorganismus gegenüber noch eine bedeutende Selbstständigkeit besitzen, doch die Handlungen des Seesternes als Ganzes von einem einheitlichen psychischen Centrum ressortiren und unmöglich sich nur als (natürlich zweckmässige) Reflexe auffassen lassen, sondern das Vorhandensein einer wenn auch noch so niedrigen Intelligenz zu ihrer nothwendigen Voraussetzung haben. Dies geht besonders aus den äusserst zahlreichen und mannigfaltig variirten Versuchen hervor, in welchen die Thiere in Situationen versetzt wurden, die für sie theils unbequem, theils direct lebensgefährlich, auf jeden Fall aber neu waren, und aus denen sie sich fast immer auf die denkbar kürzeste und zweckmässigste Art zu befreien wussten. Eine Schutzmaassregel und kein einfacher Reflexact ist nach Herrn Preyer auch die Autotomie (Selbstamputation) der Arme, die von den Seesternen bekanntlich in ausgiebigster Weise geübt wird und in der überaus leichten und schnellen Regeneration derselben ihre nothwendige Ergänzung findet. Auch diese wird vom Verfasser in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen; hier indessen mit Ausnahme des Nachweises einer grösseren Empfindlichkeit eines kürzlich regenerirten Armes wenig neue Thatsachen ermittelt. Auch in Bezug auf die Leistungen der Sinnesorgane werden meist nur die Resultate von Romanes bestätigt.

Bei einer Recapitulation seiner Hauptergebnisse am Schluss der Arbeit zieht auch Verfasser die Schlüsse, welche sich aus seinen physiologischen Experimenten für den anatomischen Bau des Nervensystems ziehen lassen und hier Verhältnisse postulirt, die grösstentheils noch nicht aufgedeckt worden sind. Bekanntlich fiel Romanes' Postulat eines oberen und unteren Velarnervenringes bei den Medusen aus physiologischen Gründen zeitlich fast zusammen mit dem von den Brüdern Hertwig erbrachten anatomischen Nachweis desselben; wir sind nicht wenig gespannt, ob die Preyer'schen Untersuchungen in ähnlicher Weise durch die Anatomie in Bälde ihre Bestätigung und Ergänzung finden werden.

J. Br.

O. Schultze: Zur ersten Entwickelung des braunen Grasfrosches. (Gratulationsschrift für A. v. Kölliker. Leipzig 1887.)

Die Untersuchungen des Verfassers über die ersten Entwicklungsstadien des Frosches wurden zu dem Zweck angestellt, der noch immer nicht definitiv entschiedenen Frage nach der Keimblattbildung bei den Amphibien eine weitere Förderung zu geben. Es stehen sich hier zwei verschiedene Ansichten, nämlich die von

Götte und Hertwig, gegenüber. Nach Götte's Ansicht wächst die Schicht kleinerer Zellen, welche die Decke der Furchungshöhle bildet, nach unten vor, findet aber hier an der Masse der umfangreichen Dotterzellen, welche den Boden der Furchungshöhle und den ganzen unteren Theil des gefurchten Eies einnehmen, Widerstand. Deshalb schlägt sich die Schicht der kleineren Zellen an jener Stelle um und wächst innen in die Höhe, sich parallel zu der äusseren Deckschicht vorwärts bewegend. Unterhalb dieser aufwärts wachsenden Zellenlage entsteht zugleich der Urdarm. Die Deckschicht repräsentirt nun das äussere Keimblatt (Ektoblast), aus der nach oben wachsenden Zellenschicht differenziren sich das innere und mittlere Keimblatt (Entoblast und Mesoblast).

Nach der Hertwig'schen Auffassung soll hingegen von der Einstülpungsstelle des Urdarms aus eine paarige und eine unpaarige Zellwucherung ausgehen, welche das mittlere Keimblatt zu liefern haben. Das innere Keimblatt besteht zum einen Theil aus den vegetativen Zellen, welche den Boden der Furchungshöhle bilden, zum anderen Theil entstammt es den kleineren animalen Zellen der Deckschicht. Die nunmehr noch übrig bleibenden Zellen der letzteren repräsentiren das äussere Keimblatt.

Unser Verfasser nun wird durch seine Untersuchungen dazu geführt, vielmehr der zuerst entwickelten Ansicht beizustimmen. Er findet, dass bereits in den ersten Stadien der Gastrulabildung, d. h. also sehr bald nach Einstülpung des Urdarms, die drei Keimblätter vorhanden sind und zwar entstehen dieselben so zu sagen mit einem Schlage. Die Deckschicht der Furchungshöhle stellt auch bei ihm das äussere Keimblatt dar. Dieses nun wird durch einen von der Furchungshöhle her vordringenden Spalt getrennt von den vegetativen Zellen. Jetzt tritt die Einstülpung des Urdarms auf. Zugleich dringt der Spalt weiter nach unten vor und es lassen sich nun die Cylinderzellen der dorsalen Urdarmwandung als Entoblast von den darüber liegenden rundlichen Zellen des Mesoblast unterscheiden. Dieser geht in der dorsalen Lippe über in die Zellen der Deckschicht, des Ektoblast. Man sieht, dass diese Darstelluug derjenigen von Götte sehr nahe kommt, nur nimmt der Verfasser von vornherein eine Differenzirung des Mesoblast vom Ektoblast an. — Der Verfasser ist geneigt, das mittlere Keimblatt als die eingestülpte untere Schicht des äusseren anzusehen, die sich dann nur selbstständig nach innen weiter entwickelt.

Hervorzuheben ist von den Ausführungen des Verfassers noch eine Beobachtung, welche die Bestätigung einer seinerzeit von Remak gemachten Mittheilung enthält. An den Wachsthumsprocessen, welche der Embryo durchmacht und welche zu complicirt sind, als dass wir sie ohne Abbildungen hier erläutern könnten, wird die Zellmasse, welche die Urdarmhöhle von der Furchungshöhle trennt, so dünn, dass sie schliesslich nur noch aus einer einschichtigen Zellenlage besteht. Der Verfasser beobachtete nun, dass diese dünne Lage zuweilen einreisst, so dass dann also die Furchungshöhle mit dem Urdarm communicirt und Nahrungssubstanz, die in ihr enthalten ist, sich in den Urdarm ergiessen kann. Ein solches Einreissen der zwischen Blastula- und Gastrulahöhle befindlichen Scheidewand war früher auch von Remak beschrieben worden.

Der Verfasser macht noch verschiedene Angaben über die Orientirung des Eies bei der Furchung. Die Untersuchungen, welche er nach dieser Richtung angestellt hat, führten ihn zu der Annahme, dass „die Medianebene des Embryos unter normalen Verhältnissen schon im Ei des Eierstocks erkennbar ist". „Würde sich solches zur Thatsache erheben lassen", sagt der Verfasser im Anschluss hieran, „so könnte man den Deckel des Sarges der alten Evolutionstheorie ein wenig lüften; ich will ihn durch das Voranstehende keineswegs zu lüften versucht, sondern nur ganz leise daran geklopft haben". E. Korschelt.

Dönitz: Ein singender Schmetterling. (Berliner Entomologische Zeitschrift, 1887, Bd. XXXI, S. 9.)

Bei einem in Japan und Sibirien vorkommenden Spinner (Dionychopus nivcus Ménétr.) findet sich ein Stimmapparat, welcher von den bei anderen Schmetterlingen beobachteten Apparaten verschieden ist. Derselbe ist nur beim Männchen gefunden und hat, wie alle solche Geschlechtscharaktere, Beziehung auf das Geschlechtsleben. Der Unterflügel des Schmetterlings trägt auf der Oberseite nahe der Flügelwurzel einen circa 2 mm langen und 1 mm breiten Wulst, der dicht mit kräftigen, wenig geneigten Borsten besetzt ist und so eine Bürste bildet. Dem entsprechend besitzt der Oberflügel auf seiner Unterseite hinter der Dorsalrippe eine Bürste, welche jedoch mit der Flügelspreite in einer Ebene liegt und deren schwächere Dornen stärker nach hinten geneigt sind.

Durch eine zitternde, rapide Bewegung der Flügel werden die Bürsten über einander hin gerieben und dadurch wird ein nicht grade lautes, zirpendes Geräusch hervorgebracht.

Der bei anderen Spinnern bekannte Tonapparat liegt an den Seiten der Mittelbrust; es ist hier eine mit Crista versehene gespannte Membran, die in Schwingungen versetzt wird. Die Tagfalter (Papilioniden) hingegen haben den Apparat wie der Dionychopus an den Flügeln. K. J.

H. Graf zu Solms-Laubach: Einleitung in die Palaeophytologie. (Leipzig 1887. Verlag von Arthur Felix.)

In vorliegendem Handbuche wird von berufenster Seite eine Uebersicht über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse der fossilen Pflanzenwelt gegeben, und zwar vom Standpunkte des Botanikers aus. Der Verfasser hat hierbei nicht nur die zahllosen grösseren und kleineren in allerlei Zeitschriften verstreuten Arbeiten Anderer mit kritischer Auswahl benutzt, sondern konnte auch eigene Specialstudien zu Rathe ziehen und war endlich in der Lage, an Ort und Stelle das von Williamson, Carruthers, Brown, Göppert und Anderen bei ihren Arbeiten behandelte Material selbst prüfen und würdigen zu können.

Da die Angiospermen, von denen meist nur Blattreste fossil bekannt sind, bis heute noch nicht in befriedigender Weise dargestellt werden können, so beschränkt sich das Werk auf die Gymnospermen, die Archegoniaten und die Thallophyten. Nach einer längeren Einleitung über die Erhaltungsweise fossiler Pflanzen und die Entstehung der Kohlen etc. werden 13 Seiten den Thallophyten, 73 Seiten den Coniferen, Cycadeen, Cordaïten etc., 43 Seiten den Farnen, 184 Seiten den Equisetaceen, Lycopodiden, Lepidodendren, Sigillarien, Stigmarien, Calamarien und Sphenophyllen gewidmet und schliesslich eine Anzahl noch ungenügend bekannter Pflanzenreste besprochen.

Durch 49 trefflich ausgeführte Holzschnitte wird Vieles anschaulich gemacht, im Uebrigen aber auf die von Schimper, Schenk, Renault etc. gelieferten Abbildungen verwiesen.

Jedenfalls ist das inhaltreiche und übersichtliche Werk unentbehrlich nicht nur für den Botaniker, sondern auch für jeden Geologen und Paläontologen, der die fossilen Pflanzen nicht bloss sammeln, sondern auch kennen lernen will. K.

Berichtigung zur Correspondenz in No. 47.

Nicht als Irrthum kann es bezeichnet werden, dass Herr Manpas die Billion $= 10^9$ setzt, sondern als Gelegenheit zu Missverständnissen, da bei den Franzosen die Billion $= 10^9$, bei den Deutschen hingegen $= 10^{12}$ ist.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Hierzu eine Beilage der Verlagshandlung von Otto Weisert in Stuttgart.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 10. December 1887. **No. 50.**

Inhalt.

Astronomie. J. Scheiner: Die Sonnenfinsterniss vom 19. August 1887. (Originalmittheilung.) S. 461.
Chemie. Sir Henry E. Roscoe: Ueber die Fortschritte der Chemie in den letzten 50 Jahren. (Schluss.) S. 463.
Physik. G. van der Mensbrugghe: Ein Versuch über den Einfluss des Oels auf eine bewegte Flüssigkeit. S. 468.
Geologie. E. de Margerie: Geologische Bemerkungen über die Gegend des Mont-Perdu. S. 469.
Physiologie. J. C. Ewart: Ueber die Todtenstarre bei den Fischen und ihre Beziehung zur Fäulniss. S. 470.
Botanik. U. Kreusler: Abhängigkeit der Kohlensäure-Aufnahme und -Abgabe der Pflanzen vom Entwickelungszustande und von der Temperatur. S. 471.
Geographie. E. Levasseur: Statistik der Oberfläche und der Bevölkerung der Erde. S. 472.
Kleinere Mittheilungen. Charles R. Cross und Wm. E. Shepard: Die elektromotorische Gegenkraft des elektrischen Bogens. S. 473. — F. Richarz: Zur Kenntniss der Entstehungsweise von Wasserstoffsuperoxyd an der Anode bei der Elektrolyse verdünnter Schwefelsäure. S. 473. — Gottlieb Marktanner-Turneretscher: Photometrische Versuche über die Lichtempfindlichkeit verschiedener Silberverbindungen. S. 474. — Sambuc: Ein Vorlesungsversuch über Capillarität. S. 474. — Aubrey Strahan: Ueber explodirenden Bleiglanz (slickensides). S. 474. — Carl v. Voit: Untersuchung der Kost eines Vegetarianers. S. 475. — F. Blochmann: Zur Kenntniss der Fortpflanzung von Euglypha alveolata Duj. S. 475. — O. Huber: Ueber Brunstwarzen bei Rana temporaria L. S. 476. — Raphael Dubois: Vom Leuchtvermögen bei Pholas dactylus. S. 476. — A. Engler und K. Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. S. 476.

Die Sonnenfinsterniss vom 19. August 1887.

Von Dr. J. Scheiner.

(Originalmittheilung.)

Die Sonnenfinsterniss vom 19. August dieses Jahres zeichnete sich durch die äusserst günstige Lage der Totalitätszone aus. Dieselbe ist immer sehr schmal, und die Wahrscheinlichkeit, dass sie in leicht zugänglichen Gegenden liegt, ist deshalb sehr gering. Meistens liegt sie ihrer grösseren Ausdehnung nach im Meere, oder sie durchschneidet Länder, wie z. B. Afrika, welche nur an ihren Küstenstrichen dem Astronomen den Zugang gestatten. Bei der diesjährigen Finsterniss erstreckte sich die Totalitätszone von Deutschland aus über das ganze europäisch-Russland und Sibirien hinweg bis nach Japan, so dass der westliche Theil dieser Zone sehr bequem und leicht zu erreichen war. Zu dieser guten Lage kam auch noch die in meteorologischer Beziehung voraussichtlich günstigste Jahreszeit hinzu, und dem entsprechend waren von den meisten Kulturstaaten Expeditionen zur Beobachtung der Finsterniss ausgesandt worden. Aber wohl selten ist eine so durchaus begründete Hoffnung auf ein gutes Gelingen der Beobachtungen so vollständig fehlgeschlagen, wie im vorliegenden Falle. Trotz aller guten Voraussicht, trotz der grossen Anzahl von Beobachtern hat die Finsterniss kein Resultat von wissenschaftlicher Bedeutung gegeben. Die Ungunst der Witterung auf der ganzen Ausdehnung des Beobachtungsnetzes hat alle mühsamen Vorbereitungen und die beträchtlichen Kosten nutzlos werden lassen.

Der Director der Pulkowaer Nikolai-Hauptsternwarte, Herr v. Struve, hatte es übernommen, die Stationen für die einzelnen Expeditionen auszuwählen, ja selbst an Ort und Stelle den geeigneten Beobachtungsplatz zu bestimmen. Meistens konnten die Expeditionen sich auf Privatbesitzungen stationiren, deren Inhaber mit einander wetteiferten in Bezug auf Gastfreundschaft und liebenswürdiges Entgegenkommen den fremden Astronomen gegenüber.

In einer Mittheilung: Die Coroua der Sonne bei totalen Sonnenfinsternissen (Rdsch. II, 261), habe ich schon darauf hingewiesen, dass das Hauptinteresse bei totalen Sonnenfinsternissen in den physikalischen Beobachtungen liegt, speciell in der Erforschung der Coroua. Aehnlich wie in Deutschland von Berlin aus, sind aber auch von Pulkowa aus eine Anzahl kleinerer Expeditionen ausgerüstet worden, die im Gegensatze zu den anderen Beobachtern nicht in der Mitte der Totalitätszone, sondern an deren äussersten Grenzen stationirt wurden. Aus correspondirenden Contactbeobachtungen an der Nord- und Südgrenze der Totalitätszone lässt sich nämlich das Verhältniss

der scheinbaren Durchmesser von Sonne und Mond mit sehr grosser Genauigkeit ermitteln, bedeutend genauer als nach irgend einer anderen Methode. Die Sternwarten Pulkowa und Dorpat hatten demgemäss acht solcher Grenzstationen, je vier nahe jeder Grenze, errichtet. Auf der Südgrenze waren dies: 1) Jarzewo (Gouvernement Smolensk), Beobachter Ludwig Struve; 2) Gshazk (Gouv. Twer), Beob. Drischenko; 3) Moskau, Beob. Wittram und Lorenzen; 4) Wladimir, Beob. V. Fuss. Auf der Nordgrenze: 1) Kalkuhnen (Kurland), Beob. Döllen; 2) Welikije Luki (Gouv. Pskow), Beob. Koslowski; 3) Perwino bei Torshok, Beob. Majewski und O. Struve; 4) Jaroslaw, Beob. Fürst Galizyn. Weiter nach Osten hatten die Sternwarten Nikolajew und Kasan die Besetzung zweier solcher Grenzstationen übernommen bei den Städten Balachna und Urshum. Diese Beobachtungskette hatte mithin eine Länge von fast 1200 km, und trotzdem ist, wie wir hier gleich erwähnen wollen, keine einzige Station im Stande gewesen, ihre Beobachtungen auszuführen.

Zu den grösseren Expeditionen übergehend, wollen wir an erster Stelle die deutsche erwähnen. Wie schon in dem vorhin erwähnten Artikel angegeben, bestand diese Expedition aus den drei Astronomen vom Potsdamer astrophysikalischen Observatorium, Müller, Kempf und Verfasser. Ihre einzige Aufgabe bildete die Erforschung der Corona, und es war besonderes Augenmerk auf die Herstellung eines grossen photographischen Apparates gelegt worden. Die Beobachtungsstation befand sich in Schipulino, dem Landgute des Petersburger Akademikers Owsjannikow, etwa 20 km westlich von Klin, einer Eisenbahnstation an der Petersburg-Moskauer Linie. Hier, wo wir mit der herzlichsten Gastfreundschaft und grösster Liebenswürdigkeit aufgenommen waren, war auch die russische Hauptexpedition stationirt, bestehend aus den Herren Hasselberg und Renz aus Pulkowa und Herrn Donner, Director der Sternwarte in Helsingfors. Die Aufgabe der beiden ersten Beobachter war ebenfalls die Beobachtung der Corona und der Chromosphäre, der letztere hatte die Absicht, während der Totalität nach einem etwaigen intramercuriellen Planeten zu suchen.

In der näheren Umgebung von Klin und Schipulino hatte sich noch eine weitere Anzahl von Astronomen und Meteorologen etablirt, die u. A. auch meteorologische Beobachtungen während der Totalität anstellen wollten. Es waren dies die Herren Turner aus Greenwich, Graf de la Baume aus Paris, Grassi und Stoppani aus Mailand, Ferrari, Lais und Buti aus Rom. Im vollsten Sinne wohl ausgerüstete Expeditionen waren indessen nur die russische und deutsche. Erwähnenswerth ist noch die Ballonfahrt des Herrn Mendelejeff, der von Klin aus kurz vor der Totalität im Luftballon auffahren wollte, um auch bei schlechtem Wetter oberhalb der Wolken die Finsterniss zu beobachten. Diese Absicht wurde aber in etwas komischer Weise vereitelt, indem es sich beim Loslassen des Ballons zeigte, dass das Gewicht des Herrn Mendelejeff und des Aeronauten zusammen für den Ballon zu schwer war. Herr Mendelejeff wollte nun allein auffahren, was aber der Aeronaut nicht gestattete. Ueber dem entstehenden Wortwechsel verfloss die kostbare Zeit, und als endlich Mendelejeff der Sache dadurch ein Ende machte, dass er wirklich allein auffuhr, war es bereits zu spät, er steckte während der Totalität gerade mitten in den Wolken. Wir sahen übrigens, als er am anderen Tage von seiner Luftreise zurückkehrte, wie das Volk von Klin ihn am Bahnhofe gerade wie einen Heiligen verehrte, und sich alles drängte, um nur seinen Mantel küssen zu können.

Besonders gut ausgerüstet war die amerikanische Expedition, bestehend aus den Herren Young aus Princeton und Libbey und Mc Neill. Ihre Station war das einer Familie Niskowski gehörige Gut Uspenskoje bei Rshew, ihre Thätigkeit sollte sich ebenfalls wesentlich auf die Coronaforschung beziehen.

Mehrere Expeditionen waren auch von der physikochemischen Gesellschaft der Petersburger Universität ausgerüstet worden. In Wilna war Herr Jedrzewicz aus Plonsk mit mehreren Begleitern zur Anstellung von Polarisationsbeobachtungen an der Corona; auf dem Gute Nikolskoje des Grafen Olssufjew im Gouvernement Moskau hatten sich stationirt Herr Jegorow und mehrere Physiker, sowie der Astronom Wutschichowski aus Schlesien. Die dritte Expedition dieser Gesellschaft ging unter Leitung der Herren Ssadowski und Cbamantow nach Krassnojarsk in Sibirien, war aber instrumentell nur gering ausgerüstet. Nach einem Punkte, wo der Fluss Wiatka die Centrallinie schnitt, hatte sich Herr Kleiber aus Petersburg begeben, ihm hatten sich die italienischen Astronomen Tacchini und Riccó angeschlossen. Herr v. Glasenapp aus Petersburg hatte sich mit einer Anzahl Studenten nach Petrowsk im Gouvernement Jaroslaw begeben, um nach einem intramercuriellen Planeten Ausschau zu halten; ebendaselbst befand sich auch Herr Stanojewitsch aus Meudon und Herr Kononowitsch aus Odessa. Von der Moskaner Sternwarte wurden drei Stationen errichtet: Bei Kinesehma war der Director der Sternwarte Herr Bredichin, welchem sich noch Herr Copeland von der Sternwarte Dunecht bei Aberdeen und Pater Perry, Vorsteher der Sternwarte Stonyhurst bei Oxford, angeschlossen hatten. In Jurjewez waren stationirt Herr Kortazzi und Bjelopolski, sowie Herr H. W. Vogel aus Berlin. In Warnamin befand sich der Observator der Moskaner Sternwarte, Ceraski. Eine belgische Expedition unter Leitung des Brüsseler Astronomen Niesten hatte sich auch nach Jurjewez begeben und in Iwanowo hatten sich Herr Upton und Herr Roatsch aus Amerika eingefunden, sowie Herr Köppen aus Hamburg zum Zwecke meteorologischer Beobachtungen. Erwähnen wir noch eine amerikanische Expedition nach Japan, so glauben wir hiermit eine möglichst vollständige Liste der Beobachtungsstationen gegeben zu haben.

Dass der Erfolg aller dieser Anstrengungen ein so überaus geringer gewesen ist, liegt ganz allein an der fast beispiellos schlechten Wetterlage des 19. August. Vom Westen Europas an bis in Asien hinein war Alles in Regenwolken gehüllt, und an den wenigen Stellen, wo Aufklärung stattgefunden hatte, stellte sich in Folge der damit verbundenen Abkühlung Nebelbildung ein.

Wie schon bemerkt, sind Beobachtungen von wirklich wissenschaftlichem Werthe nicht gelungen, wir wollen jedoch alles zusammenstellen, was überhaupt erhalten worden ist.

Am günstigsten ist noch die Lage in Petrowsk (Glasenapp, Stanojewitsch, Kononowitsch) gewesen, wo zwischen Wolkenlücken hindurch sowohl Zeichnungen als Photographien der Corona erhalten wurden. In Jurjewez hat Niesten eine Photographie erhalten durch Wolkenschleier hindurch. Auch Bjelopolski sind Aufnahmen geglückt, die aber ebenfalls durch Wolken geschädigt sind. Ein Photograph Carelin aus Nischny-Nowgorod, der sich in die Totalitätszone begeben hatte, hat ebenfalls Photographien erhalten, welche Verfasser im Originale zu sehen Gelegenheit hatte; sie zeigten nur die innersten Theile der Corona.

Das sind in Kürze diejenigen Resultate, welche mit Sicherheit zu verzeichnen sind. In Sibirien ist es zum Theil klar gewesen, unglücklicher Weise sind aber nach dort, mit Ausnahme derjenigen nach Krassnojarsk, keine Expeditionen ausgerüstet gewesen; diejenigen, die etwas gesehen haben, waren ohne die nöthigen Instrumente, um brauchbare Beobachtungen anzustellen.

Von der amerikanischen Expedition nach Japan ist bis jetzt noch keine Nachricht gekommen, welcher Umstand ein Misslingen dieser Expedition leider wahrscheinlich macht. [Nach einer Mittheilung des Herrn Todd in der „Nature“ vom 27. October war die japanische Expedition gleichfalls durch ungünstige Witterung resultatlos. Red.] Nach einem Berichte der Kölnischen Zeitung ist ein Vergnügungsdampfer der japanischen Regierung nach der Totalitätszone gefahren, aber erfolglos, da Wolken die Sonne während der Totalität verdeckten. Fasst man alles zusammen, so kann man Folgendes als constatirt betrachten: Am Sonnenrande befanden sich am Tage der Finsterniss drei bis vier kleine Protuberanzen (wir hatten Tags vorher eine kleine Protuberanz im Spectroskope bemerkt). Die Corona war von geringer Ausdehnung, wie zu erwarten war, da die Sonnenthätigkeit sich nahe im Minimum befand, ihre Begrenzung war unregelmässig und das Vorhandensein von Strahlen scheint auf einigen Aufnahmen angedeutet zu sein.

Spectroskopische Beobachtungen sind nirgends geglückt, und gerade diese wären so sehr wichtig gewesen. Ein Fortschritt in unserer Erkenntniss des Wesens der Corona ist mithin durch die diesjährige Sonnenfinsterniss nicht gewonnen worden.

Es dürfte den Leser eine kurze Beschreibung des Phänomens, wie es sich uns in Schipulino bot, vielleicht interessiren, gewährte es doch daselbst trotz des bedeckten Himmels noch einen grossartigen und erhebenden Anblick. Am 18. August war der Himmel fast ständig bedeckt, mit Ausnahme der Mittagszeit, wo es gelang, auf kurze Momente die Sonne zu sehen und Justirungen an den Instrumenten vorzunehmen. Nachmittags regnete es stark bis zum späten Abend, dann aber zerriss die Wolkendecke, so dass einzelne Sterne sichtbar wurden. Am 19. Morgens gegen 3 Uhr hatte es sich vollständig aufgeklärt, keine Wolke war zu sehen, und die Sonne ging im vollen Glanze auf, uns neue Hoffnung auf ein gutes Gelingen gewährend. Gegen 4 Uhr indessen stellte sich dichter Nebel ein, der im Zenith allerdings häufig verschwand und eine dünne Wolkendecke erkennen liess. Dieser Nebel hielt bis eine Stunde nach der Totalität an, so dass während dieser ganzen Zeit keine Spur von der Sonne zu sehen war. Die Tageshelligkeit war eine sehr bedeutende, da die Nebelschicht sich nicht hoch erstreckte. Die Totalität begann bei uns gegen 7 Uhr, die erste Abnahme der Helligkeit war etwa 10 Minuten vorher wahrzunehmen, und nahm anfangs sehr langsam zu, in den letzten Secunden dagegen mit fast erschreckender Geschwindigkeit. Unser Beobachtungsplatz stiess rückwärts an einen Wald, in welchem sich die Bauern und Ansässigen des Gutes versammelten, um mit immer ängstlicheren Mienen möglichst nahe bei uns das Schauspiel zu betrachten; als die Dunkelheit sehr merklich zu werden begann, hielten sie es sogar für nöthig, Weihrauch anzuzünden.

Wenige Secunden vor der Totalität fegte ein leichter Windstoss durch die Bäume, dann noch einige Augenblicke abnehmender Helligkeit und die Totalität war so plötzlich eingetreten, dass ihr Beginn bis auf die Secunde geschätzt werden konnte. Ein fahles Dämmerlicht, bei dem man eben die Chronometer ablesen konnte, war eingetreten, und die ausserordentliche Ruhe und Stille in der Natur machte einen wirklich unheimlichen Eindruck. Gespannt waren unsere Augen nach der Stelle gerichtet, wo sich etwa die Sonne befand, aber kein Blick wurde uns gegönnt, ganz plötzlich trat die erste Erhellung ein und schon nach wenigen Secunden glaubten wir uns wieder im vollen Tageslichte zu befinden. Aber es war kein freudiges Aufathmen, mit welchem wir die Wiederkehr des Lichtes begrüssten, waren doch nun die wenigen Minuten unwiederbringlich dahin, zu deren Ausnutzung wir so viele Mühe und Arbeit verwandt hatten.

Sir Henry E. Roscoe: Ueber die Fortschritte der Chemie in den letzten 50 Jahren. (Schluss zu Seite 454.)

„Als einen Contrast zu unserem Bilde wollen wir für einen Moment rückwärts die Sachlage vor fünfzig Jahren betrachten und dann die Hauptetappen angeben, auf denen wir zu unserer jetzigen Stellung gelangt sind. 1837 besass die organische Chemie keine

wissenschaftliche Grundlage und daher keine nennenswerthe Eintheilung. In einem Briefe an Berzelius aus jenem Jahre beschreibt Wöhler den Zustand der organischen Chemie als hinreieheud, nm den Menschen verrückt zn machen. „Sie scheint mir", sagt er, „gleich einem tropischen Urwald voll fremdester Pflanzen, ein endloses und pfadloses Dickicht, in dem man sich fürchten kann zu wandern." Aber bereits sind Lichtungen in dieser Wildniss von Thatsachen gemacht. Berzelius bezeichuete 1832 die Resultate von Liebig nnd Wöhler's Untersuehungen über die Benzoësäure als die Morgenröthe einer neuen Aera; und eine solche waren sie wirklich, insofern sie eine neue nnd fruchtbringende Vorstellung einführten, nämlich die Möglichkeit, dass eiue Gruppe von Atomen wie ein Element wirke, indem sie die Existenz der organischen Radicale feststellten. Diese Theorie wurde gestützt und bestätigt durch Bunsen's klassische Untersuchungen der Kakodylverbindungen, in denen er zeigte, dass eine zusammengehörige Gruppe von Elementen, welche genau wie ein Metall wirkt, im freien Zustande existiren kann; nnd hierauf folgte bald die Isolirung der sogenannten Alkoholradieale durch Frankland und Kolbe; aber erst Schorlemmer verdanken wir unsere Kenntniss von der wirklichen Constitution dieser Körper, ein Gegenstand, der sich von vitaler Bedeutung für die weitere Entwiekelung der Wissenschaft erwies.

Richten wir unseren Bliek nach einer anderen Richtung, so finden wir, dass Dumas 1834 durch sein Gesetz der Substitution Licht verbreitete über eine ganze Reihe eigenthümlicher uud his dahiu nnerklärter Erscheinungen, indem er zeigte, dass zwischen den constituirenden Atomen innerhalh eines Moleeüls ein Austausch stattfinden könne. Laurent ging noch weiter und nahm an, dass ein Chloratom z. B. die Stelle einnehme, die durch ein Wasserstoffatom frei geworden, und die Rolle seines verdrängten Rivalen spiele, wobei die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Substitutionsproductes wesentlich dieselben bleiben konnten, als die des ursprünglichen Körpers. Eine interessante Geschichte knüpft sieh an diese Entdeekung. Auf einer Soirée in den Tnillerien zur Zeit Karl's X. wurden die Gäste sehr belästigt von den reizenden Dämpfen, welche scheinbar von den brennenden Waehskerzen herrührten, und der grosse Chemiker Dumas wurde gerufen, um die Ursaehe dieser lästigen Erscheinung zu ermitteln. Er fand, dass das Waehs, aus dem die Kerzen gemaeht waren, durch Chlor gebleicht worden, dass einige Wasserstoffatome des Waehses dureh Chlor ersetzt worden wareu, und dass die erstickenden Dämpfe aus Chlorwasserstoffsäure bestanden, die hei der Verbrennung sieh gebildet hatte. Das Wachs war so weiss und geruehlos wie vorher, nnd die Suhstitution von Chlor für Wasserstoff konnte nur erkannt werden, wenn die Kerzen durch Verbrennung zerstört wurden. Dieser Zufall führte Dumas dazu, diese Klasse von Erscheinungen eingehender zu untersuehen, nnd die Resultate dieser Untersuchung hilden sein Substitutionsgesetz. Das Interesse der französisehen Chemiker an dieser Frage ging so weit, dass Einige sogar annahmen, dass nicht bloss der Wasserstoff, sonderu auch der Kohlenstoff der organischen Körper durch Substitution ersetzt werden könne. Gegen diese Idee protestirte Liebig und in einem satyrischen Anfluge meldete er dem chemischen Publicum aus Paris unter dem Schriftsteller-Namen S. Wiudler, dass es ihm geglückt sei, nicht nur den Wasserstoff, sondern auch den Sauerstoff und den Kohlenstoff im wollenen Tuch dureh Chlor zu suhstituiren; und er fügt hinzu, dass die Londoner Geschäfte jetzt Nachtmützen und andere Kleidungsstücke verkauften, die ganz aus Chlor beständen, Waaren, die sehr günstig aufgenommen werden, namentlich für Hospitäler.

Aber die Verpflichtung, welche die organisehe wie die unorganische Chemie Dumas' Substitutionsgesetz schuldet, ist ernst genug, denn es zeigt sich, dass es der Keim gewesen von Williamson's klassischen Untersuchungen über die Aetherbildung und von denen Würtz' und Hofmann's über die zusammengesetzten Ammoniake, Untersuchungen, welche die Grundlage der modernen Structurchemie bilden. Sein Einfluss war jedoch noch viel weiter reiehend, da von ihm zum grossen Theil der staunenswerthe Fortschritt abhängt, der in dem weiten Gehiete der organischen Synthese gemacht worden.

Es möge mir hier verstattet sein, in rohem Umriss die Principien zu zeichnen, nach denen alle organische Synthesen ausgeführt werden. Wir haben bereits gesehen, dass, sobald die ehemische Structur eines Körpers bestimmt ist, seine künstliche Darstellung sicher angenommen werden kanu, so dass der erste Schritt, der gemacht werden muss, darin liegt, die Structur der natürlich vorkommenden Substanz, die man künstlich herstellen will, zu studiren, indem man sie in einfachere Bestandtheile zerlegt, deren Structur bekannt ist. Auf diese Weise entdeckte z. B. Hofmann, dass das Alkaloid Coniin, das giftige Princip des Schierlings, in eine einfachere Substanz zerlegt werden kanu, die den Chemikern als Pyridin wohl bekannt ist. Nachdem diese Thatsaehe durch Hofmann festgestellt und die Gruppirung der Atome annähernd bestimmt war, hatte man nur nöthig, den Proeess nmzukehren nnd vom Pyridin ausgehend eine Verbindung von der erforderlichen Constitution und Eigenschaft aufzubauen, ein Resultat, das jüngst von Ladenburg in einer Reihe glänzender Untersuchuugen erreieht worden ist. Die allgemein bekannte Synthese des Krapp-Farbstoffs durch Graebe nud Liebermann, welcher die wiehtigen Untersnehungen von Schunck vorangingen, und die des Indigo dureh Baeyer sind weitere überraschende Beispiele, in denen diese Methode mit Erfolg verwerthet wurde.

Die genaue Kenntuiss der Aenderungen, welche in den Moleeülen der organischen Verbindungen vor sieh gehen, ist nieht bloss, wie wir gesehen haben, verwerthet worden bei der Synthese natürlich vorkommender Substanzen, sondern sie führte auch zur

Entdeckung vieler neuer. Hierfür ist vielleicht das merkwürdigste Beispiel die Darstellung eines künstlichen süssenden Körpers, Saccharin genannt, der 250 mal so süss ist als Zucker und durch eine complicirte Reihe von Reactionen aus dem Steinkohlentheer dargestellt wird. Wir dürfen jedoch nicht glauben, dass diese Entdeckungen bloss von wissenschaftlichem Interesse sind, denn sie haben die Industrie der Steinkohlen-Theer-Farben geschaffen, deren Werth auf jährlich Millionen Pfund geschätzt wird, eine Industrie, welche zum Stolze der Engländer von unserem Landsmann Perkin begründet worden.

Eine andere interessante Anwendung der synthetischen Chemie auf die Bedürfnisse des täglichen Lebens ist die Entdeckung einer Reihe wichtiger Fiebermittel, unter denen ich das Antipyrin als das nützlichste nennen will. Einen wichtigen Ausblick in Beziehung auf das Studium dieser Körper gewährt die physiologische Bedeutung, die sich an die Einführung gewisser organischer Radicale knüpft, indem Andeutungen vorliegen, dass man möglicher Weise eine Verbindung werde herstellen können, welche bestimmt postulirte, physiologische Eigenschaften besitzt, oder selbst die Art der Wirkung werde vorhersagen können, welche solche Körper auf den thierischen Organismus ausüben werden.

Aber nicht bloss die physiologischen Eigenschaften stehen in inniger Beziehung zur Constitution der chemischen Verbindungen; wir finden auch, dass dies bei allen physikalischen Eigenschaften der Fall ist. Freilich wurde am Beginne unserer Periode eine derartige Beziehung kaum vermuthet, und jetzt ist die Zahl der Fälle, in denen dieser Zusammenhang nachgewiesen ist, fast unendlich. Unter diesen ist vielleicht am überraschendsten die Verwandtschaft, welche zwischen den optischen Eigenschaften und der chemischen Zusammensetzung behauptet worden. Diese wurde an erster Stelle von Pasteur erkannt in seinen klassischen Untersuchungen über die Traubensäure und die Weinsteinsäure im Jahre 1848; aber der Erste, der eine quantitative Beziehung und einen Zusammenhang zwischen chemischer Structur und optischen Eigenschaften angegeben, war Gladstone im Jahre 1863. Grosse instrumentelle Genauigkeit wurde bei der Untersuchung dieser Frage angewendet und in Folge dessen ergaben sich wichtige praktische Anwendungen. Ich brauche nur hinzuweisen auf die wohlbekannten genauen Methoden, die jetzt in Jedermanns Hand sind, zur Bestimmung des Zuckers durch das Polariskop, das ebenso werthvoll für den Physiker wie für den Fabrikanten ist.

Nun wäre die Frage aufzuwerfen: giebt es eine Grenze für dieses synthetische Vermögen des Chemikers? Obwohl die Gefahr des Dogmatisirens über den Fortschritt der Wissenschaft sich bereits in zu vielen Beispielen gezeigt hat, kann man doch nicht umhin, der Empfindung Ausdruck zu geben, dass die Scheidewand, welche zwischen der organisirten und der nicht organisirten Welt existirt, niederzureissen, dem Chemiker jetzt keine Aussicht winkt.

Freilich giebt es Solche, welche behaupten, vorherzusehen, dass der Tag kommen wird, wo der Chemiker durch eine Reihenfolge synthetischer Bemühungen über das Eiweiss hinausgehen wird und die Elemente der leblosen Materie zu einer lebenden Structur wird zusammenfügen können. Was auch hierüber von anderen Standpunkten aus gesagt werden mag, der Chemiker kann nur sagen, dass jetzt kein solches Problem auf seinem Gebiete liegt. Das Protoplasma, mit dem die einfachsten Lebenserscheinungen verknüpft sind, ist nicht eine Verbindung, sondern eine aus Verbindungen aufgebaute Structur. Dem Chemiker kann es vollständig glücken, einige seiner constituirenden Molecüle synthetisch darzustellen, aber er hat nicht mehr Veranlassung, die synthetische Darstellung der Structur zu erhoffen, als sich vorzustellen, dass die Synthese der Galläpfelsäure zur künstlichen Darstellung der Galläpfel führen werde.

Obwohl somit keine Aussicht vorhanden ist zur Ausführung einer Synthese organisirten Materials, so war doch der Fortschritt in unserer Kenntniss der Chemie des Lebensprocesses in den letzten fünfzig Jahren sehr gross, und zwar in so hohem Grade, dass man sagen kann, die Wissenschaften der physiologischen und der pathologischen Chemie seien in dieser Periode erst entstanden.

In der Einleitung zu diesem Vortrage habe ich bereits auf die Beziehungen hingewiesen, die man vor fünfzig Jahren angenommen hat zwischen den Erscheinungen der lebenden und denen der unorganischen Welt. Gestatten Sie mir nun einige der wichtigsten Entwickelungsstufen anzuführen, welche den Fortschritt dieses Zweiges der Wissenschaft in dieser Periode bezeichnen. Sicherlich ist kein Theil unserer Wissenschaft von grösserem Interesse, noch, möchte ich hinzufügen, von grösserer Complicirtheit, als der, welcher sich auf die Lebensthätigkeiten der Pflanzen und Thiere bezieht und es versucht, die verschlungenen Knäuel der Lebenschemie zu entwirren und die Principien zu erklären, nach denen unser Körper lebt, sich bewegt und existirt. Wenn wir nun bei den weniger complicirten Problemen, mit denen die anderen Theile unserer Wissenschaft zu thun haben, uns oft, wie wir gesehen haben, weit entfernt finden vom Besitze befriedigender Lösungen, können wir nicht überrascht sein, zu erfahren, dass wir in Bezug auf die Chemie des lebenden Körpers, sowohl des thierischen wie des pflanzlichen im gesunden oder kranken Zustande noch viel weiter entfernt sind von einer vollständigen Kenntniss der Erscheinungen, selbst derjenigen von grundlegendster Bedeutung.

Es ist von Interesse, hier an die Thatsache zu erinnern, dass vor nahezu fünfzig Jahren Liebig der chemischen Section dieser Versammlung eine Mittheilung vorlegte, in welcher zum ersten Male ein Versuch gemacht wurde, die Lebenserscheinungen auf chemischer und physikalischer Grundlage zu erklären; denn in dieser Abhandlung behauptet er die Anwendbarkeit des grossen Princips der Erhaltung der Energie auf die Functionen der Thiere, indem er

hervorhob, dass das Thier nicht mehr Wärme erzeugen könne, als durch die Verbrennung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs seiner Nahrung entsteht.

„Die Quelle der thierischen Wärme", sagt Liebig, „wurde früher der Nerventhätigkeit oder der Muskelzusammenziehung, oder sogar der mechanischen Bewegung des Körpers zugeschrieben, als ob diese Bewegungen existiren könnten ohne einen Verbrauch einer ebenso grossen Kraft, als die, welche bei ihrer Erzeugung consumirt wird." Ferner vergleicht er den lebenden Körper einem Laboratoriumsofen, in dem eine complicirte Reihe von Veränderungen des Brennmaterials auftritt, in dem aber die Endproducte Kohlensäure und Wasser sind, und die Menge der entwickelten Wärme nicht von den Zwischenproducten, sondern von den Endproducten abhängig ist. Liebig legte sich die Frage vor: Trägt jede Art Nahrung zur Wärmebildung bei, oder können wir einerseits eine solche Art Nahrung unterscheiden, welche Wärme giebt, andererseits eine solche, durch deren Oxydation die Bewegungen und die mechanische Energie des Körpers unterhalten werden? Er glaubte dies thun zu dürfen und theilte die Nahrung in zwei Kategorien. Die Stärke- oder Kohlenhydrat-Nahrung sei diejenige, welche durch ihre Verbrennung die Wärme liefert, die nothwendig ist für die Existenz des Lebens im Körper; die eiweissartigen oder stickstoffhaltigen Bestandtheile unserer Nahrung, das Fleisch, der Kleber, das Caseïn, aus welchen unsere Muskeln aufgebaut sind, seien hingegen nicht verwendbar für die Zwecke der Wärmebildung, sondern durch die Zerstörung dieser Muskeln werden die mechanische Energie, die Thätigkeit, die Bewegungen des Thieres unterhalten. Wir sehen, sagt Liebig, dass der Eskimo von Fett und Talg sich ernährt, das in seinem Körper verbrennend die Kälte abhält. Der durch die Pampas reitende Gaucho lebt ausschliesslich von getrocknetem Fleisch und der Ruderer und Faustkämpfer, der auf Beefsteaks und Porter dressirt ist, braucht wenig Nahrung, um die Temperatur seines Körpers zu erhalten, aber viel, um dem Bedürfniss nach frischem Muskelgewebe zu genügen, und aus dieser Ursache brauchen sie eine stark stickstoffhaltige Diät.

Soweit Liebig. Nun wollen wir uns dem jetzigen Stande der Wissenschaft zuwenden. Die Frage nach der Quelle der Muskelkraft ist eine höchst interessante, denn sie ist, wie Frankland bemerkt, der Eckstein des physiologischen Gebäudes und der Schlüssel zur Ernährung der Thiere.

Wir wollen im Lichte der modernen Forschung die Richtigkeit von Liebig's Anschauung, die selbst jetzt noch nicht selten festgehalten wird, prüfen in Betreff der Functionen der zwei Nahrungsarten und in Betreff der Ursache der Muskelthätigkeit, welche in der Oxydation des Muskelgewebes liegen soll. Bald nach dem Bekanntwerden dieser Ansichten hat J. R. Mayer, dessen Name als des ersten Bekenners der Idee von der Erhaltung der Energie so wohl bekannt ist, dieselben heftig angegriffen, indem er die Hypothese aufstellte, dass alle Muskelthätigkeit von der Verbrennung der Nahrung herrührt und nicht von der Zerstörung des Muskels, und diese Ansicht stützte er durch den Nachweis, dass, wenn der Herzmuskel bei seiner mechanischen Arbeit zerstört würde, das Herz in acht Tagen verbrannt wäre! Was sagt die moderne Forschung zu dieser Frage? Kann sie durch ein Experimentum crucis entschieden werden? Sie kann es; aber wie? In erster Reihe kann man die von einem Menschen oder einem Thiere geleistete Arbeit bestimmen; wir können diese Arbeit nach unseren mechanischen Maassen in Kilogrammmetern oder Fusspfund ausdrücken. Wir können weiter bestimmen, wie viel stickstoffhaltiges Gewebe in der Ruhe und während der Arbeit zerstört wird durch die Menge stickstoffhaltiger Substanz, die aus dem Körper entfernt wird. Und hier müssen wir uns erinnern, dass diese Gewebe niemals vollständig verbrannt werden, so dass freier Stickstoff niemals ausgeschieden wird. Wenn wir nun den Wärmewerth des verbrannten Muskels kennen, so ist es leicht, denselben in sein mechanisches Aequivalent zu verwandeln und so die erzeugte Energie zu messen. Was ist das Resultat? Ist das Gewicht des zerstörten Muskels beim Besteigen des Faulhorns oder beim Arbeiten in der Tretmühle ausreichend, um bei der Verbrennung genügend Wärme zu erzeugen, um in mechanische Arbeit umgewandelt, den Körper bis zum Gipfel des Faulhorns zu heben oder die Arbeit an der Tretmühle zu leisten? Sorgfältige Experimente haben gezeigt, dass dies so wenig der Fall ist, dass die wirklich entwickelte Energie zweimal so gross ist als die, welche möglicher Weise entwickelt werden kann durch die Oxydation der stickstoffhaltigen Bestandtheile, welche aus dem Körper in 24 Stunden ausgeschieden werden. Das heisst, wenn man die Menge stickstoffhaltiger Substanz nimmt, die vom Körper abgeschieden wird, nicht bloss während die Arbeit geleistet wurde, sondern während 24 Stunden, dann würde die mechanische Wirkung, welche durch das Muskelgewebe hervorgebracht werden kann, von dem dieses ausgeschiedene Material herstammt, nur den Körper bis zur halben Höhe des Faulhorns heben, und den Gefangenen befähigen, nur die halbe Zeit in der Tretmühle zu arbeiten.

Hieraus ist klar, dass Liebig's Satz nicht richtig ist. Die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Nahrung ersetzen zweifellos den Verlust des Muskels, der wie jeder andere Theil des Körpers der Erneuerung bedarf, während die Function der stickstofffreien Nahrung nicht bloss in Beschaffung der thierischen Wärme besteht, sondern auch darin, durch ihre Oxydation die Muskelenergie des Körpers zu liefern.

Wir kommen somit zu dem Schluss, dass es die potentielle Energie der Nahrung ist, welche die actuelle Energie des Körpers liefert, und zwar als Wärme oder mechanische Arbeit.

Aber noch ein anderer Factor kommt bei dieser Frage der mechanischen Energie in Frage, und muss in Rechnung gezogen werden; doch diesen Factor

können wir noch nicht in unseren üblichen Bezeichnungen schätzen. Er betrifft die Wirkung des Geistes auf den Körper; denn obwohl exacter Bezeichnung nicht zugänglich, übt er einen nicht minder wichtigen Einfluss auf die Physik und Chemie des Körpers, so dass zweifellos ein Zusammenhang existirt zwischen der intellectuellen Thätigkeit oder der Geistesarbeit und der Ernährung des Körpers. Zum Beweise, dass ein ausgesprochener Unterschied existirt zwischen willkürlicher und unwillkürlicher Arbeit, brauchen wir nur die mechanische Thätigkeit des Herzens, die niemals Ermüdung erzeugt, mit derjenigen der willkürlichen Muskeln zu vergleichen, welche durch anhaltende Thätigkeit ermüden. So wissen wir ferner, dass ein bestimmtes Maass von Exerciren, das den Rekruten ermüdet, vom alten Soldaten nicht gefühlt wird, der die Evolutionen automatisch ausführt. Welches der Verbrauch an mechanischer Energie ist, der die Geistesarbeit begleitet, ist eine Frage, welche die Wissenschaft wahrscheinlich noch lange nicht wird beantworten können. Aber dass der Körper durch geistige Arbeit erschöpft wird, ist eine wohlbekannte Thatsache. Während nämlich das zweite Gesetz der Thermodynamik lehrt, dass in keinem mechanischen Apparat zur Umwandlung von Wärme in actuelle Energie eine solche Umwandlung eine vollkommene sein kann, ist es vielleicht möglich, wie Helmholtz vermuthet hat, dass eine solche vollkommene Umwandlung in dem feinen Mechanismus des Thierorganismus möglich ist.

Die Erscheinungen des Pflanzenlebens sind ferner nicht minder wie die der thierischen Welt in den letzten fünfzig Jahren von den Chemikern neu begründet worden. Obwohl vor der Publikation von Liebig's hochberühmtem Bericht über die Chemie in ihrer Anwendung auf die Agrikultur, der 1840 der British Association vorgelegt worden, bereits viel geleistet war, viele fundamentale Thatsachen festgestellt waren, so bezeichnet Liebig's Bericht den Anfang einer neuen Aera in den Fortschritten dieses Wissenszweiges. Er hat nicht bloss in musterhafter Weise die Resultate der früheren Forscher gesammelt, sondern seine eigenen originellen Anschauungen mit einer Kühnheit und oft einem Scharfsinn vorgetragen, welche den heregten Fragen weitreichende Anregung und Interesse verliehen. Als Beweis hierfür will ich Sie an den Angriff erinnern, den er gegen die Humustheorie machte, und an den vollständigen Sieg, den er über dieselbe errungen. Obwohl Sanssure und Andere bereits viel gethan hatten, um die Basis dieser Theorie zu erschüttern, blieb es Thatsache, dass bis 1840 die Pflanzenphysiologen zu der Meinung hielten, dass Humus oder verwesende Pflanzenstoffe die einzige Quelle des Kohlenstoffs für die Vegetation seien. Liebig kam unter gehührender Berücksichtigung der Arbeiten von Sanssure zu dem Schluss, dass es absolut unmöglich sei, dass der in einem bestimmten Gebiet als Pflanzengewebe abgelagerte Kohlenstoff, z. B. in einem Gebiet von Waldland, vom Humus herstammen könne, der selbst das Resultat der Verwesung von Pflanzensubstanz sei. Er behauptete, dass der gesammte Kohlenstoff der Vegetation von der atmosphärischen Kohlensäure bezogen wird, welche, obwohl relativ nur in dem geringen Verhältniss von 4 auf 10 000 Theilen Luft, absolut in so grosser Menge enthalten ist, dass, wenn die ganze Vegetation der Erdoberfläche verbrannt würde, die Menge Kohlensäure, die dann in die Atmosphäre träte, nicht ausreichen würde, ihre jetzige Menge zu verdoppeln.

Dass dieser Schluss Liebig's richtig ist, bedurfte eines experimentellen Beweises, aber ein solcher Beweis konnte nur erbracht werden durch lange fortgesetzte, mühsame Experimente; und hier zeigt es sich, dass die chemische Untersuchung jetzt nicht auf Laboratoriumsversuche, die oft nur wenige Minuten dauern, beschränkt ist, sondern dass sie das Gebiet der Agrikultur eben so beschritten hat, wie das der Physiologie, und dass sie die Perioden ihrer Beobachtung nicht nach Minuten, sondern nach Jahren zählt. Unseren englischen Agrikulturchemikern Lawes und Gilbert verdanken wir den erforderlichen, vollständigen experimentellen Beweis, und es ist richtig, dass dieses Experiment ein langes und ermüdendes gewesen, denn es gebrauchte 44 Jahre, um eine bestimmte Antwort zu geben. Zu Rothamsted wurde ein Feld für die Kultur von Weizen bestimmt; vierundvierzig Jahre hinter einander hat das Feld Weizen hervorgebracht, ohne Zusatz irgend eines kohlenstoffhaltigen Düngers, so dass die einzig mögliche Quelle, aus welcher die Pflanze den Kohlenstoff für ihr Wachsthum beziehen konnte, die atmosphärische Kohlensäure ist. Die Menge Kohlenstoff, die im Durchschnitt in Form von Weizen und Stroh aus einem nur mit Mineralien gedüngten Boden entfernt wurde, betrug 1000 Pfund, während von einem anderen Stücke, auf dem stickstoffhaltiger Dünger angewendet wurde, 1500 Pfund mehr Kohlenstoff jährlich geerntet wurde; oder 2500 Pfund Kohlenstoff wurden jährlich mit dieser Ernte entfernt, ohne dass irgend ein kohlenstoffhaltiger Dünger zugeführt wurde. So hat Liebig's Vorhersage eine vollkommene experimentelle Bestätigung erfahren.

Darf ich, ohne Sie mit experimentellen Details zu ermüden, einen Moment auf Liebig's Ansichten zurückkommen in Betreff der Assimilation des Stickstoffs durch die Pflanzen — eine complicirtere und schwierigere Frage als die eben behandelte — und dieselben mit den neuesten Resultaten der Agrikulturchemie vergleichen? Wir finden, dass in diesem Falle seine Ansichten nicht bestätigt worden sind. Er stellte sich vor, dass der gesammte Stickstoff, den die Pflanze braucht, vom atmosphärischen Ammoniak herstamme, während Lawes und Gilbert durch Experimente, die den eben beschriebenen ähnlich waren, und sich über eine gleich lange Zeit erstreckten, gezeigt haben, dass diese Quelle vollkommen unzureichend ist, um den in der Ernte entzogenen Stickstoff zu erklären, und zu dem Schlusse gekommen

sind, dass der Stickstoff geliefert worden ist, entweder aus einem Vorrath von stickstoffhaltiger Substanz im Boden oder durch Absorption von freiem Stickstoff aus der Luft. Diese beiden scheinbar sich widersprechenden Alternativen können vielleicht vereint werden durch die neuen Beobachtungen von Warington und Berthelot, welche Licht verbreitet haben über die Veränderungen, welche das sogenannte Stickstoffkapital des Bodens erleidet, und auf seine chemische Natur, denn der Letztere hat gezeigt, dass unter bestimmten Bedingungen der Boden die Fähigkeit hat, den Stickstoff der Luft zu absorbiren, und Verbindungen bildet, welche später von der Pflanze absorbirt werden können.

Noch mehr als das Vorstehende berührt uns als menschliche Wesen der Einfluss, den die Chemie auf die pathologische Wissenschaft ausgeübt hat, und in keiner Richtung ist ein grösserer Fortschritt gemacht worden, als in dem Studium der Mikroorganismen in Beziehung zur Gesundheit und Krankheit. In den complicirten chemischen Umwandlungen, denen wir die Namen Gährung und Fäulniss geben, sind die Anschauungen Liebig's, nach denen diese Erscheinungen rein chemische sind, gewichen den eingehenden Untersuchungen Pasteur's, der den fundamentalen Satz aufstellte, dass diese Processe untrennbar verbunden sind mit dem Leben bestimmter niederer Organismen. So wurde die Wissenschaft der Bacteriologie begründet, welche in Lister's Hand so glänzende Resultate in der Behandlung chirurgischer Fälle geliefert, und in denen von Klebs, Koch, William Roberts und Anderen die Mittel bot zur Entdeckung der Ursache vieler Krankheiten beim Menschen und bei Thieren, unter denen die letzte und nicht die unbedeutendste, die bemerkenswerthe Reihe erfolgreicher Untersuchungen von Pasteur ist über die Natur und die Art der Heilung der fürchterlichsten unter den Krankheiten, der Hydrophobie. Und hier sei es mir gestattet, mit Befriedigung die Resultate von Untersuchungen zu erwähnen, welche hierüber eine Commission ausgeführt, deren Bildung ich die Ehre hatte, im „Hause der Gemeinen" anzuregen. Diese Resultate bestätigen in jeder Beziehung die Behauptungen Pasteur's und beweisen über allen Zweifel, dass die Anwendung seiner Methode das Auftreten der Hundswuth verhütet hat bei einer grossen Menge von Personen, die von tollen Thieren gebissen worden, und welche ohne Behandlung an der Krankheit gestorben wären. Der Werth dieser Entdeckung ist jedoch grösser, als nach ihrem jetzigen Nutzen geschätzt werden kann; denn sie zeigt, dass es möglich sein wird, ausser der Hydrophobie noch andere Krankheiten abzuwenden durch Anwendung einer ähnlichen Methode der Untersuchung und Behandlung. Dies ist zwar die letzte, aber sicherlich nicht die kleinste Schuld, welche die Menschheit an den grossen französischen Experimentator abzutragen hat. Hier könnte es scheinen, als hätten wir die Grenzen der Chemie überschritten, und es mit rein vitalen Erscheinungen zu thun. Aber neue Untersuchungen deuten darauf hin, dass dies nicht der Fall sei, und führen zu dem Schluss, dass der Mikroskopiker wieder dem Chemiker Platz machen muss, und dass eher durch chemische als durch biologische Untersuchungen die Krankheitsursachen würden entdeckt und die Mittel, sie zu entfernen, erlangt werden. Denn wir erfahren, dass die Symptome der Infectionskrankheiten ebenso wenig von den Mikroben herrühren, welche die Infection ausmachen, wie die Alkoholvergiftung durch die Hefezelle hervorgebracht werde, sondern dass diese Symptome bedingt sind durch die Anwesenheit bestimmter chemischer Verbindungen, den Resultaten des Lebens dieser mikroskopischen Organismen. So müssen die besonderen Eigenthümlichkeiten dieser Krankheit mehr auf die Wirkung dieser giftigen Substanzen, welche während des Lebens der Organismen gebildet werden, zurückgeführt werden, als auf die der Organismen selbst, denn es wurde gezeigt, dass die Krankheit durch solche Gifte bei gänzlicher Abwesenheit lebender Organismen übertragen werden kann.

Wenn ich so lange bei den Fortschritten in einzelnen Zweigen der Wissenschaft verweilt bin, so geschah es nicht, weil ich die anderen Methoden, durch welche der Fortschritt der Wissenschaft sich vollzieht, nämlich die der Verwendung und der Verbreitung des Naturerkenuens, unterschätze, sondern weil die British Association stets und mit Recht festgehalten, dass die Originaluntersuchung die Wurzel aller Praxis ist, so dass das Befördern ihres Wachsthums und die Unterstützung ihrer Entwickelung länger als fünfzig Jahre unser Hauptziel und -Wunsch gewesen . . ."

G. van der Mensbrugghe: Ein Versuch über den Einfluss des Oels auf eine bewegte Flüssigkeit. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 1887. Ser. 3, T. XIV, p. 205.)

Der alten Erfahrung, dass eine stürmische See durch eine dünne Fett-Schicht beruhigt werde, ist in den letzten Jahren von verschiedenen Seiten eingehende Berücksichtigung gewidmet worden, und aus den hierüber angestellten Beobachtungen amerikanischer und englischer Seefahrer sind nicht bloss Bestätigungen der alten Beobachtungen, sondern auch directe Vorschläge für die praktische Navigation abgeleitet worden. Auch die theoretische Seite der Frage ist bereits von verschiedenen Seiten in Angriff genommen und von Herrn van der Mensbrugghe wie von Anderen wurde die beruhigende Wirkung der Oelschicht auf die Aenderung der Oberflächenspannung zurückgeführt, welche dadurch veranlasst wird, dass an Stelle des Wassers Oel die oberste Schicht bildet. Zur Stütze seiner Auffassung beschreibt Herr van der Mensbrugghe nachstehenden einfachen Vorlesungsversuch:

Einen Trichter mit senkrechter Axe, dessen untere kleine Oeffnung man durch einen Pfropfen verschlossen hat, und von dem jede Spur Fett ferngehalten ist, füllt man mit destillirtem Wasser, dem man mittelst

eines wohlgereinigten Holz- oder Glasplättchens eine Rotationsbewegung um eine möglichst senkrechte Axe ertheilt. Hierauf entkorkt man die Oeffnung und beobachtet, dass die Flüssigkeit sich in der Mitte der freien Oberfläche vertieft, was sich leicht daraus begreift, dass in der Mitte die dem Abfliessen entgegenwirkende Centrifugalkraft am kleinsten ist. Die Vertiefung der Mitte der Oberfläche nimmt immer mehr zu, der Tiefendurchmesser wird grösser als der Breitendurchmesser, der entstehende Canal kann selbst über die Oeffnung des Trichters hinausreichen und zeigt in seinem Inneren Anschwellungen und Verengerungen, welche die Tendenz des rotirenden Wassers, sich in Kugeln aufzulösen, documentiren; der austretende Wassercylinder zeigt eine Erweiterung und eine Verengerung und löst sich dann in Tropfen auf.

Wenn man in demselben Experiment das Wasser, bevor man es in Bewegung versetzt, mit einer dünnen (0,2 bis 0,3 mm) Schicht Terpentinöl bedeckt, so vertieft sich die Oberfläche viel schneller, und die Flüssigkeitsröhre bildet sich prompter aus, als im ersten Falle, da die Oberflächenspannung jetzt geringer ist. Die röhrenförmige Vertiefung hat aber einen kleineren Durchmesser und zeigt im Inneren weniger ausgesprochene Ausbauchungen und Verengerungen, gleichfalls als Folge der geringeren Oberflächenspannung. Nach dem Austreten aus der Oeffnung ist die Anschwellung der Flüssigkeit eine grössere; während sie beim reinen Wasser einen Durchmesser von 5 bis 6 cm hatte, erreicht sie jetzt 7 bis 8 cm und mehr; waren die Trichterwände gleichfalls eingeölt, so dass auch die äussere Oberfläche des austretenden, hohlen, flüssigen Cylinders mit Oel bedeckt war, so konnte der auf 8 cm Durchmesser erweiterte, hohle Flüssigkeitscylinder fast eine Länge von 20 cm erreichen, um sich dann in zahllose Tröpfchen aufzulösen.

In dieser einfachen Weise kann man den Einfluss veranschaulichen, den eine dünne Oelschicht auf eine verhältnissmässig grosse, mit einer beträchtlichen Bewegung begabte Flüssigkeit ausübt, indem sie die Oberflächenspannung vermindert.

E. De Margerie: Geologische Bemerkungen über die Gegend des Mont-Perdu. (Paris, Georges Chamerot. 1887, 19 S. mit 5 Abbildgn.)

Diese kleine Schrift, welche als Separatabzug aus Band XIII. des Jahrbuches des französischen Alpenklubs auch im Buchhandel erschienen ist, lenkt unsere Aufmerksamkeit auf die Tektonik eines Gebirges, welches lange Zeit ganz naturgemäss die Domäne französischer Forscher war, bis in neuerer Zeit auch von deutscher Seite — wir erinnern nur an die Arbeiten Suess' und Penck's — energischer mit dem Studium der Pyrenäen begonnen wurde. Den Ausführungen des Verfassers zufolge, welche in den nach Originalphotographien von Schrader angefertigten Zeichnungen eine wirksame Unterstützung finden, muss die Südfront der beiden hohen Berge Marmoré und Mont-Perdu sehr merkwürdige Verhältnisse darbieten.

Die eigentlichen Abhänge beider weisen zunächst nämlich eine überaus energische Fältelung der Schichten auf, welche der verschiedenen Färbung der einzelnen Gesteinsarten halber sehr leicht mit dem Auge zu verfolgen ist. An einzelnen Stellen fallen die Schichten nahezu senkrecht zur Horizontalebene ein, an anderen treten förmliche concentrische Ovale zu Tage. Es offenbaren sich hier dieselben charakteristischen Züge, wie bei den Centralalpen der Schweiz, insonderheit bei den Diablerets, nämlich Reihen von in einander hineingeschobenen Falten, nur dass die Richtung des Streichens in beiden Fällen nicht die gleiche ist. Unmittelbar im Süden dieses einem so starken Faltungsvorgange ausgesetzt gewesenen Territoriums zieht sich eine von der grossen Erdrevolution fast unberührt gebliebene Zone hin; innerhalb derselben ist nämlich der horizontale Verlauf der Schichten ein nahezu ungestörter. Man glaubt es dem Verfasser gern, wenn er behauptet, dass gerade durch den angedeuteten Gegensatz hier eines der reizendsten unter den vielen reizenden Landschaftsbildern der Pyrenäen zu Stande komme. Jene zweite Zone ist ausgezeichnet durch eine Cañonbildung, wie sie anderwärts in Europa kaum und nur im Westen der Vereinigten Staaten, hier freilich in noch bedeutenderer Entfaltung, uns begegnet. Nach Ansicht des Verfassers sind die Schluchten von Arrasas und Niscle die reinsten Typen von Erosionsthälern, welche man überhaupt finden kann; insbesondere soll sich auch an den zahlreichen Terrassen die Verschiedenheit der abrasiven Wirkung des strömenden Wassers auf die einzelnen Felsformationen deutlich constatiren lassen. Weiterhin zieht dann wieder Gebirge mit Faltungen hin, nur haben diese nirgendwo zu einer Knickung, zu einem Bruche geführt, vielmehr wurden, wie in der durch Heim's Untersuchungen bekannt gewordenen Glärnisch-Gruppe und wie in den amerikanischen Appallachen, die Schichten ohne jede Beeinträchtigung ihres inneren Zusammenhanges umgebogen.

Die ganze spanische Seite des Grenzgebirges bietet solche Aufeinanderfolgen von gefalteten Schichten mit eingeschobenen Gürteln ohne namhafte Faltung oder Verwerfung dar, auch verhalten sich, was den Verlauf der Faltungen gegen die benachbarte Ebene hin anlangt, beide Abhänge der Pyrenäen durchaus symmetrisch. Der Verfasser erinnert zur Erklärung dieses Umstandes an Boucheporn, der schon vor dreissig Jahren die entwickelte Länge der Falten als im Vergleiche mit der Länge ihrer Horizontalprojection sehr beträchtlich erklärte und die Entstehung ersterer auf einen gleichzeitig von Nord nach Süd und in entgegengesetzter Richtung wirkenden Horizontalschub zurückführte. Die Erhebung der Ketten durch diesen Schub sei auch nicht mit einem Male erfolgt, vielmehr wurde zunächst eine Mittelzone, die den centralen Streifen von Urgebirgsformation entspricht, in die Höhe gepresst, und erst nach und nach nahmen die diesseits und jenseits obiger Zone sich erstreckenden Partien der Erdrinde an der Bewegung Theil. In diesem Sinne fände der analoge Verlauf der

Schichtenlagen beiderseits der Mittelkette seine zureichende Begründung. Man kann in dem vorliegenden Falle sich mit dieser Anschauung sehr wohl einverstanden erklären, ohne sich im Uebrigen der Polemik des Verfassers gegen die Suess'sche „Rückfaltung" anzuschliessen, wie denn überhaupt ein abschliessendes Urtheil über die Besonderheit der Tangentialbewegungen, in Folge deren das hier in Frage kommende Stück der Erdkruste seine heutige Gestalt annahm, nur mit Hülfe gründlichster Autopsie geschöpft zu werden vermöchte. S. Günther.

J. C. Ewart: Ueber die Todtenstarre bei den Fischen und ihre Beziehung zur Fäulniss. (Proceedings of the Royal Society, 1887. Vol. XLII, Nr. 256, p. 438.)

Ueber das bekannte Phänomen der Todtenstarre liegen viele Erfahrungen und Beobachtungen vor, die sich in erster Reihe auf die forensische Bedeutung der Erscheinung beziehen und speciell die Verwerthung derselben zur Erkenntniss der seit dem Tode verstrichenen Zeit im Auge haben. Auch von physiologischer Seite ist diesem Leichenphänomen Aufmerksamkeit geschenkt worden, und das Wesen des Processes, die Aehnlichkeiten und Unterschiede der todtenstarren Muskeln von den physiologisch contrahirten zum Gegenstande der Untersuchung gemacht worden. Eine dritte wichtige Seite hat Herr Ewart dieser Frage abgewonnen, indem er die Beziehungen der Starre zur folgenden Fäulniss studirte, und zwar an Fischen, welche in sehr ausgedehntem Maasse zur Ernährung des Menschen verwendet werden und durch den Beginn der Fäulniss hierfür ungeeignet, ja direct gefährlich werden.

Ueber die Natur der Todtenstarre herrscht allgemein die Ansicht, dass sie auf einem Gerinnen des Myosins beruht, das ist derjenigen Substanz, welche auch dem contrahirten Muskel seine Festigkeit verleiht. Die Verschiedenheiten der Starre nach der Zeit ihres Auftretens, nach ihrem Aussehen und ihrer Intensität bringt Verfasser in Zusammenhang mit der Beschaffenheit der Muskeln beim Eintritt des Todes. Waren diese kräftig und stark erregbar, dann tritt die Starre sehr bald auf und ist intensiv, die starren Muskeln gleichen den contrahirten; waren sie aber erschöpft und wenig leistungsfähig, dann tritt die Starre spät ein und gleicht mehr einer Gerinnung als einer Contraction.

Herr Ewart theilt eine Reihe von Beobachtungen über die gewöhnlichen Erscheinungen der Starre mit, die er an Karpfen und Aalen eingehend studirt hat. Er fasst diese Beobachtungen dahin zusammen, dass in der Regel eine innige Beziehung existirt zwischen dem Verlust der Erregbarkeit und dem Eintritt der Starre, und dass letztere schwindet, sowie Bacterien in dem Gewebe auftreten und die Fäulniss beginnt. Beim Karpfen z. B. trat der Tod ein in 35 Minuten, nachdem der Fisch aus dem Wasser genommen war; 2 Stunden 15 Minuten nach dem Tode war die Muskelerregbarkeit verschwunden und die Starre trat auf; sie war 25 Minuten nach ihrem Beginne vollständig und etwa 21 Stunden nach dem Tode bereits verschwunden. Beim Aal hingegen, der durch einen Schlag auf den Kopf getödtet war, war 24 Stunden nach dem Tode die Erregbarkeit der Muskeln für elektrische Reize noch überall vorhanden, nach 48 Stunden war sie im vorderen Drittel verschwunden und an ihrer Stelle trat 2 Stunden später die Starre auf. Das Aufhören der Erregbarkeit rückte langsam nach hinten und wurde bei einzelnen Muskeln erst in der 82. Stunde nach dem Tode beobachtet; sowie die Erregbarkeit verschwunden war, stellte sich die Starre der betreffenden Muskeln mit saurer Reaction ein. Drei Tage nach dem Tode war die Starre am vordersten Drittel des Thieres eben verschwunden, das mittlere Drittel war ganz steif und todtenstarr, während das hintere Drittel, wenn auch nur sehr schwach, noch auf die intensivsten Reize reagirte. Nach dem Aufhören der Starre wurde die Reaction der Muskeln alkalisch, man fand in ihnen Bacterien und die Fäulniss entwickelte sich bald ganz intensiv.

Die Zeit, in welcher die Starre eintritt, ist, wie Verfasser durch Versuche an Forellen und Rochen belegt, eine sehr verschiedene. In einer Reihe von Fällen lassen sich die Ursachen für den beschleunigten oder verzögerten Eintritt nachweisen; sie beruhen auf der Erregbarkeit der Muskeln und des Nervensystems, auf Temperaturunterschieden, auf der Wirkung von Elektricität, chemischen Agentien und anderen. In nicht seltenen Fällen war es jedoch nicht möglich, eine Ursache zu ermitteln, indem scheinbar gleiche Fische unter denselben Umständen grössere Zeitunterschiede darboten.

Die Dauer der Starre wird gewöhnlich mit dem Eintritt derselben derart in Verbindung gebracht, dass man eine kurze Dauer derselben erwartet, wenn die Starre sehr bald aufgetreten, während die spät eintretende länger andauern soll. Verfasser findet hingegen nur eine Beziehung zwischen der Dauer der Starre und der Beschaffenheit der Muskeln bei ihrem Eintritt. „Wenn, bevor die Starre erscheint, die latente Energie der Muskeln fast ganz erschöpft worden, sei es vor oder nach dem Tode, natürlich oder künstlich, dann wird die Starre von kurzer Dauer sein, während andererseits, wenn eine beträchtliche Menge des die Starre erzeugenden Materials übrig ist zur Zeit, wo das Steifwerden eintritt, die Starre intensiver und anhaltender sein wird."

Bei Fischen, welche in erschöpftem Zustande sterben, ist die Starre bei hohen Temperaturen am kürzesten. Wenn eine erschöpfte Forelle unmittelbar nach dem Tode in Wasser von 35° gebracht wird, dann tritt die Starre nach 3 bis 10 Minuten auf und verschwindet schon in 15 bis 30 Minuten. Bei der Temperatur 25° C. konnte die Starre schon 5 Stunden anhalten, bei 15° 24 Stunden, bei 10° 36 Stunden, bei 5° 46 Stunden, bei 1° C. drei Tage und bei — 2° blieb der Fisch unbeschränkte Zeit unverändert. — Wurde den Thieren, nachdem sie getödtet waren, das Hirn und Rückenmark ausgenommen, und wurden sie

dann in Wasser gelegt, so hielt die Starre bedeutend länger an, als im unversehrten Thiere.

Zwischen dem Verschwinden der Starre und dem Eintritt der Fäulniss hatte man schon lange irgend einen Zusammenhang vermuthet. Herr Ewart hat bei einer Untersuchung, die er jüngst ausgeführt, um ein einfaches Mittel zur Conservirung der Fische zu finden, diese Beziehung als innigere erkannt und glaubt, die Fische gegen Fäulniss am besten dadurch schützen zu können, dass er die Todtenstarre der Muskeln zu einer dauernden macht.

Die Starre wird, das ist zweifellos, durch Gerinnen des Myosins erzeugt, und wo dieses nur in geringen Mengen vorhanden ist, wird die Starre nur unvollkommen und kurz dauernd sein. Aber die Menge des Myosins bewirkt nicht die lange Daner der Starre, sondern steigert nur ihre Intensität. Die Starre wird, wie Versuche zeigten, leicht aufgehoben durch abwechselndes Biegen und Strecken der Thiere, durch Temperatursteigerung, Frieren, Einwirkung von Säuren und Alkalien und durch Orgauismeu. Letzteres Moment ist das wichtigste; denn einerseits löste das Zuführeu resp. Einimpfen von Bacterien die Muskelstarre sehr schnell, andererseits konnte durch Entfernen des Darminhaltes und durch Behandeln mit antiseptischen Flüssigkeiten (Phenol oder Sublimatlösung) die Starre beliebig lange erhalten werdeu. Aus diesen Versuchen sieht man, dass die Starre unter gewöhnlichen Verhältnissen durch die Fäulniss-Organismen beendet wird.

Als erstes Zeichen der Fäulniss zeigt sich die alkalische Reaction, welche am frühesten in der Umgebung der Eingeweide auftritt und sich von da allseitig durch deu Körper verbreitet. An manchen Stellen findet mau die alkalische Reaction lange vor dem Erscheinen der Bacterien. Schwache Lösuugen von Salzsäure oder Schwefelsäure hindern nach directen Versuchen das Eintreten der Fäulniss bei Fischen nicht, ohwohl sie die Entwickelung gewöhnlicher Bacterien aufhalten oder weuigstens verlangsamen. Das Alkalischwerden des Fischkörpers scheint ein Fermentprocess zu sein, der von den Eingeweiden ausgeht und noch näher untersucht werden muss. So viel steht fest, dass die Muskeln bestimmter Fische sich weniger geeiguet zeigen, als andere für das Eindringen von Fäulniss-Organismen. Allgemein bekannt ist der Einflnss der Feuchtigkeit der Luft auf die Fäulniss; währeud selbst bei niedrigen Temperaturen Fische schnell faulen, wenn die Atmosphäre mit Feuchtigkeit beladen ist, schreitet die Fäulniss auch bei ziemlich hohen Temperaturen in trockener Atmosphäre verhältnissmässig langsam vor, und durch Trocknen der Fische wird gewöhnlich die Fäulniss in dem Grade aufgehalten, als die Trocknung vollkommen ist.

Aus diesen Thatsachen lassen sich mehrere praktische Schlüsse ableiten für die Behaudluug der Fische, welche versandt werdeu sollen, und hei denen es darauf ankommt, die Fäulniss möglichst lange hinzuhalteu, da sie, wenn sie einmal begonnen, durch kein Mittel mehr aufgehalten werdeu kann und den Fisch uugeniessbar macht. Versuche über das Frieren der Fische ergaben, dass nur daun das Fleisch lange in gutem Zustande bleibt und beim Kochen sich wie frisches verhält, wenu der Fisch unmittelbar, nachdem die Todtenstarre begonnen, auf -1^{0} his -2^{0} abgekühlt worden uud bei dieser Temperatur dauerud erhalteu wurde. Noch günstiger wareu die Resultate, wenn die Fische nach dem Fangen eutmarkt und ausgeweidet worden wareu. Die Wirkung des Einsalzens und des Dörrens der Fische erklärt sich uach den Versuchen in gleicher Weise, iudem das Salz durch Entziehung der Feuchtigkeit auf das Hinausschieben der Fäulniss günstig wirkt. Ebenso wird verständlich die Erfahrung, dass Fische, welche mit der Angel gefangen werdeu, sich länger frisch und geniessbar erhalten, als die in Netzen gefaugeneu, besonders in solchen Netzen, die lange Zeit fortgesetzt im Wasser verweilen. In letzterem Falle machen die Fische vergebliche Austrengungen, sich aus dem Netze zu befreien; sie sterben in hohem Grade erschöpft, und die daun folgende geringe Starre macht bald der verderblichen Fäulniss Platz.

U. Kreusler: Abhäugigkeit der Kohleusäure-Aufnahme und -Abgabe der Pflanzen vom Entwickelungszustande und von der Temperatur. (Landwirthschaftliche Jahrbücher, 1887, Bd. XVI, S. 711.)

Die Pflanzen stehen bekanntlich zu der sie umgebeuden Atmosphäre in einer zweifachen Wechselbeziehuug. Erstens athmen sie, wie alle andereu lebenden Orgauismen, entnehmen der Luft Sauerstoff, und geben dafür Kohlensäure an dieselhe ab; zweitens nehmen die grünen Pflanzentheile unter der Einwirkung des Lichtes Kohlensäure auf und eutwickeln freien Sauerstoff, der sich der Umgebung heimischt. Der Kohlensäure-Gaswechsel zwischen grünen Pflauzen und der Atmosphäre besteht also im Finstern in eiuer Abgabe dieses Gases seitens der Pflanzen uud im Lichte in einer gleichzeitigen Ahgahe und Aufnahme, deren Bilanz von verschiedenen inneren und äusseren Umständen ahhängig ist. Um diese Einflüsse einer experimentellen Untersuchung zugänglich zu machen, bediente sich Herr Kreusler folgender, bereits in frühereu Arbeiten erprobten Methode. Ein abgeschnittener Zweig, desseu Schnittfläche sofort in Wasser getaucht war, wurde in einem abgeschlossenen Raume einem constauten Luftstrome von bestimmtem Kohlensäuregehalt expouirt und dabei entweder von elektrischem Bogenlicht iu constanter Entfernung beleuchtet oder im Dnukeln gehalteu; die Temperatur des Raumes wurde durch einen selbstthätigeu Thermoregulator constant gehalten und in gewissen Zeitintervallen die Kohlensäure des austretenden Stromes ihrem Gewichte nach durch titrirte Sodalösung gemessen. Das Versuchsobject wurde zuerst längere Zeit im Dunkeln gehalten und die Zunahme der Kohlensäure festgestellt, hierauf wurde unter denselben Bedingungen der Zweig helichtet uud die Koh-

lensäureabnahme bestimmt; und diese Messungen, während die Athmung alleiu, oder während Assimilation plus Athmung thätig waren, wurden, wenn angängig, mehrere Male hinter eiuander wiederholt.

Das specielle Object der in vorliegender Arbeit mitgetheilten Untersuchung war die Feststellung des Einflusses, den das Alter der Blätter und die Temperatur auf Athmung und Assimilation ausüben. Versuchsobjecte waren vier in verschiedenen Entwickelungsstadien ein und demselben Strauche entnommene Zweige von Philadelphus und Sprosse von Rubus fruticosus. Die Resultate dieser Versuche lassen sich wie folgt kurz wiedergeben.

Die Athmung der Pflanzen kann bereits bei sehr niedrigen Temperaturen — vielleicht selbst unterhalb 0^0 — beginnen; ihre Intensität nimmt mit steigender Temperatur zu, und zwar nicht proportional, sondern in fortschreitend wachsender Proportion; das Optimum der Athmung scheint bei Temperaturgraden zu liegen, welche den Tödtungstemperaturen nahe sind. Bei dem untersuchten Brombeerspross lag das Maximum der Athmung bei der höchsten Beobachtungstemperatur ($46{,}4^0$).

Die Athmungsintensität war ferner beeinflusst von dem Entwickelungsstadium; sie war bei den Philadelphus-Sprossen zur Zeit der Blüthen- und Fruchtbildung am grössten. Andere Versuchsbedingungen, so die verschiedene Zufuhr von Wasser oder von Kohlensäure und die Dauer des Versuches, schienen die Athmungsgrösse weniger auffallend zu beeinflussen; doch wurden diese Momente nicht eingehend genug untersucht, da extreme Fälle bei der Versuchsanordnung nach Möglichkeit vermieden waren.

Für die Assimilation spielt die Wärme, wie bekannt, eine bedeutende, aber nicht eine Ausschlag gebende Rolle, indem andere Einflüsse den der Wärme leicht verdecken können. Die Assimilation schien schon bei tieferen Temperaturen zu beginnen als die Athmung, und andererseits war sie bei Rubus selbst bei einer Temperatur von 50^0 noch nachweisbar. Der Gang der Assimilation bei steigender Temperatur war jedoch ein ganz anderer, als der Verlauf der Athmung; die Assimilationscurve stieg nämlich erst steil, dann langsam zu einem Maximum an, hierauf sank sie erst langsam und dann schneller. Für gleiche Temperaturunterschiede waren auch die Differenzen der Assimilations-Intensität kleiner als die der Athmung.

Der Entwickelungsgrad übte einen unverkennbaren Einfluss auf die Assimilation. Bei der als günstigst betrachteten Temperatur (25^0) nahm die Assimilationsenergie mit zunehmendem Alter der Blätter ab; bei der Temperatur von 15^0 hingegen war keine constante Beziehung in diesem Sinne erkennbar. Daraus erklärt sich, dass auf bestimmte Temperaturdifferenzen verschiedene Objecte verschieden reagiren, ja zuweilen selbst im entgegengesetzten Sinne. Verfasser glaubt, dass diese Verschiedenheit bedingt werde durch den verschiedenen Wassergehalt und die verschiedene Wasseranfnahme der Pflanzen ungleichen Alters bei verschiedenen Temperaturen. Dem Verhältniss zwischen Wasseraufnahme und Verdunstung falle eine bedeutende Rolle bei den Lebensvorgängen und den chemischen Umwandlungen in der Pflanze zu, und dieses Verhältniss muss stets berücksichtigt werden, wenn das Temperatur-Optimum der Assimilation ermittelt werden soll.

Zum Schluss verdient betont zu werden, dass Herr Kreusler sich davon überzeugt hat, dass das künstliche Licht einer elektrischen Lampe bei geeigneter Anwendung für die Assimilation ebenso viel zu leisten vermag, wie mittlere Tagesbelichtung.

E. Levasseur: Statistik der Oberfläche und der Bevölkerung der Erde. (Comptes rendus 1887, T. CV, p. 726.)

Beim Ueberreichen eines eben vollendeten Werkes unter obigem Titel an die Pariser Akademie gab der Verfasser einen kurzen Abriss vom Inhalte desselben, dem hier einige allgemein interessante geographische Daten entnommen werden sollen. Vorausgeschickt sei, das die Ergebnisse dieser statistischen Erhebungen einige nicht unwesentliche Abweichungen zeigen von den Ergebnissen, welche in der 1882 in Petermann's geographischen Mittheilungen erschienenen Abhandlung „Die Bevölkerung der Erde" niedergelegt sind; Abweichungen, welche sich ganz natürlich aus dem Umstande erklären, dass einerseits die Flächenausdehnung der Continente noch nicht hinreichend genau ermittelt ist, andererseits die Angaben über die Bevölkerung in den nicht kultivirten Ländern auf sehr unsicheren Schätzungen beruhen.

Das Gesammtresultat der Statistik wird durch nachstehende kleine Tabelle veranschaulicht:

Oberfläche.

	In Millionen qkm	Verhältniss zur Erdoberfl.
Europa	10,0	2,0
Afrika	31,4	6,1
Asien	42,0	8,2
Oceanien	11,0	2,2
Amerika Nord	23,4	4,6
Amerika Süd	18,3	3,6
	136,1	26,7

Bevölkerung.

	Millionen Einwohner	Dichte auf 1 qkm	Verhältniss zur Gesammtbev.
Europa	347	34	23,4
Afrika	197	6	13,3
Asien	789	19	53,2
Oceanien	38	3,5	2,6
Amerika Nord	80	3,4	5,4
Amerika Süd	32	1,7	2,1
	1483	10,9	100

Aus den Zahlen seiner Tabellen leitet der Verfasser die nachstehenden Gesetze über die Vertheilung der Bevölkerung ab:

1) Fast zwei Drittel des Menschengeschlechts leben auf einem verhältnissmässig kleinen Raume von etwa 11 Millionen Quadratkilometer (fast $^1/_{12}$ der

Ländermassen) in drei Gruppen vertheilt: West-, Mittel- und Süd-Europa (etwa 245 Millionen Einwohner und 3,5 Millionen Quadratkilometer); Indisches Reich (254 Millionen Einwohner und 3.6 Millionen Quadratkilometer); China mit der Mandschurei und Japan (430 Millionen Einwohner und 4 Millionen Quadratkilometer).

2) Die grossen Wasserläufe sind wegen der Fruchtbarkeit des Bodens und der Leichtigkeit des Transportes Gegenden, in denen die Bevölkerung sehr dicht ist.

3) Die Küsten der Meere, welche durch Fischerei und Schifffahrt Existenzmittel bieten, sind gleichfalls stark bevölkerte Gegenden, wenn nicht besondere Umstände die Bevölkerung fern halten.

4) Die Kohlenbecken, welche die Fabriken concentriren, üben auf die Anhäufung der Bevölkerung eine mächtigere Anziehung als die Thäler und Küsten.

5) Die grossen Städte haben einen ähnlichen Einfluss.

Für Europa im Speciellen gilt:

6) Da die Gegenden im Allgemeinen im Verhältniss ihres Reichthums bevölkert sind, wenn die socialen Verhältnisse ihrer Bevölkerungen fast dieselben bleiben, findet man den Nordwesten und das Centrum Europas und Italien am dichtesten bewohnt.

7) Die hohen Plateaus und die Gebirge (z. B. die Hochebene von Castilien, das centrale Massiv Frankreichs, die Alpen, die pelasgische Halbinsel) sind verhältnissmässig wenig bevölkert.

8) Die nördlichen Gegenden, im Norden des Parallels von Petersburg und die Steppen im Südosten, die für die Bodenkultur nicht geeignet sind, sind noch weniger bevölkert als die Hochebenen und die Gebirge.

Charles R. Cross und Wm. E. Shepard: Die elektromotorische Gegenkraft des elektrischen Bogens. (Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, 1887, N. S., Vol. XIV, p. 227.)

Der Widerstand, den der elektrische Bogen dem Strome darbietet, ist bekanntlich nicht seiner Länge proportional, vielmehr zeigt er einen von der Länge unabhängigen Factor, den Herr Edlund als elektromotorische Gegenkraft bezeichnet. Ohne die Frage näher zu berühren, ob es sich hier wirklich um eine elektromotorische Gegenkraft handele, eine Auffassung, die in neuester Zeit von Herrn Lecher entschieden angezweifelt wird (Rdsch. II, 435), haben die Verfasser sich die Aufgabe gestellt, durch eine längere experimentelle Untersuchung die Abhängigkeit dieser Gegenkraft von einer Reihe der bedingenden Umstände zu ermitteln. Es seien hier nur die Ergebnisse kurz angeführt, da die Ausführung der Versuche und die Messungen selbst von zu speciellem Interesse sind.

Zunächst stellten die Verfasser fest, dass ebenso wie für den stillen elektrischen Lichtbogen auch für den zischenden Bogen eine elektromotorische Gegenkraft existirt, deren Werth ungefähr 15 Volt beträgt. [Für den gewöhnlichen Lichtbogen haben die Untersuchungen von Edlund, Fröhlich und von Lang 39 Volt ergeben.]

Sowohl im stillen wie im zischenden Lichtbogen nimmt die Gegenkraft ab mit zunehmendem Strome.

Die Gegenkraft ist, wenigstens für den zischenden Bogen, kleiner bei einem umgekehrten Bogen (mit der positiven Kohle unten) als beim aufrecht stehenden.

Eine grosse Aenderung des Widerstandes des Lichtbogens zeigt sich, wenn flüchtige Salze in den Bogen eingeführt werden, und zwar rührt dieselbe von der bedeutenden Abnahme der Gegenkraft her, obwohl gleichzeitig auch der leitende Widerstand merklich abnimmt.

Der Gesammtwiderstand nahm in verdünnter Luft (4 Zoll Quecksilber Druck) ab, und diese Abnahme rührte nur von der Verringerung des Leitungswiderstandes her. Einige Erscheinungen deuten darauf hin, dass bei einer bedeutenden Druckabnahme die elektromotorische Gegenkraft etwas zunimmt.

F. Richarz: Zur Kenntniss der Entstehungsweise von Wasserstoffsuperoxyd an der Anode bei der Elektrolyse verdünnter Schwefelsäure. (Annalen der Physik, 1887, N. F., Bd. XXXI, S. 912.)

In einer früheren Arbeit (Wiedem. Ann. XXIV, S. 183, 1885) hat der Verfasser untersucht, in welcher Weise die Bildung von Ueberschwefelsäure, S_2O_7, Wasserstoffsuperoxyd, H_2O_2, und Ozon, O_3, bei der Elektrolyse verdünnter Schwefelsäure von Temperatur, Dauer des Stromschlusses, Stromdichtigkeit und Concentration der Säure abhängt. Er fand in Bezug auf H_2O_2 ähnlich wie vor ihm schon Berthelot, dass dasselbe nur gebildet wird bei sehr grosser Stromdichtigkeit, wenn die Säure concentrirter ist, als etwa 60 Proc. Der Verfasser nahm als selbstverständlich an, dass die genannten Superoxyde von der Anode herrührten, obwohl dies bei der Form des Zersetzungsgefässes von vornherein zweifelhaft sein konnte. Dass Verfasser diese Annahme auch in Bezug auf das Wasserstoffsuperoxyd gemacht hat, ist ihm von M. Traube zum Vorwurf gemacht worden (Chem. Ber. XIX, S. 1111, 1886). Traube hat nachgewiesen, dass an der Kathode auf irgend eine Weise zugeführter, molecularer Sauerstoff durch zwei Wasserstoffatome zu Wasserstoffsuperoxyd reducirt werden kann, und nimmt an, dass H_2O_2 niemals an der Anode und nie durch Oxydation von H_2O gebildet werde. Hierdurch veranlasst, hat der Verfasser neue Versuche angestellt über die Herkunft und die Entstehungsweise des von ihm gefundenen H_2O_2.

Der Nachweis sehr geringer Mengen von H_2O_2 in Schwefelsäure von mehr als 60 Proc. Gehalt bei gleichzeitiger Anwesenheit von S_2O_7 lässt sich liefern durch die Entfärbung von Kaliumpermanganat und die Gelbfärbung von Titandioxyd; weniger empfindlich ist die Bildung von Ueberchromsäure; die Ueberschwefelsäure wurde bestimmt durch die Oxydation von Ferrosulfat.

Die Elektroden wurden in den beiden Schenkeln eines U-Rohres angebracht; die positive Elektrode war ein Platindraht von 0,1 mm Dicke und 1 cm Länge. Bei Säure von mehr als 60 Proc. Gehalt liess sich nach kurzem Schluss eines Stromes von etwa 1 Ampère an der Anode neben S_2O_7 auch H_2O_2 nachweisen, während an der Kathode keine Spur von beiden sich befand. Unter diesen Umständen wird also unzweifelhaft entgegen der Behauptung Traube's an der Anode H_2O_2 gebildet. Nach längerer Dauer des Stromes wird die Menge des H_2O_2 an der Anode sehr erheblich. Aber dasselbe tritt immer erst auf, nachdem zuvor schon geringe Mengen S_2O_7 gebildet sind. Der Verfasser hat nachgewiesen, dass das an der Anode zu findende H_2O_2 einem rein chemischen Processe seinen Ursprung verdankt. Etwa 40procentige Säure, in welcher durch

Elektrolyse durchaus kein H_2O_2 gebildet wird, wurde durch solche stark S_2O_7-haltig gemacht. Diese Flüssigkeit wurde unter Vermeidung jeder Erwärmung durch Zusatz unverdünnter Schwefelsäure auf circa 70 Proc. Säuregehalt gebracht. Nach dem Mischen entwickelt sich in ihr von selbst rasch H_2O_2 und zwar ebenso schnell, wie bei der Elektrolyse circa 70procentiger Säure. In Schwefelsäure von solcher Concentration kann also S_2O_7 nicht existiren, ohne in kurzer Zeit grosse Mengen von H_2O_2 zu bilden, indem active Sauerstoffatome von S_2O_7 sich ablösen und H_2O zu H_2O_2 oxydiren. Durch denselben rein chemischen Process entsteht dann auch bei der Elektrolyse H_2O_2, nachdem der Strom direct nur S_2O_7 geliefert hat. Dass nicht durch einen primären elektrolytischen Process an der Anode H_2O zu H_2O_2 oxydirt wird, welche Oxydation nur durch active Sauerstoffatome vollzogen wird, ist leicht erklärlich dadurch, dass eben nicht activer Sauerstoff O, sondern SO_4 das Anion ist; O tritt erst secundär aus der Ueberschwefelsäure auf.

Mit dem Nachweis der von Traube bestrittenen Thatsache, dass H_2O_2 an der Anode und zwar durch Oxydation von H_2O, wenn auch durch einen secundären Process, gebildet wird, ist auch Traube's Theorie von der Constitution des H_2O_2, auf welche einzugehen hier zu weit führen würde, widerlegt.

Gottlieb Marktanner-Turneretscher: Photometrische Versuche über die Lichtempfindlichkeit verschiedener Silberverbindungen. (Sitzungsber. der Wiener Akademie der Wissenschaften, 1887, II. Abth., Bd. XCV, S. 579.)

Zweck der vorliegenden Untersuchung war, die bisher meist nur qualitativ bestimmte Lichtempfindlichkeit organischer Silbersalze und einiger anderer lichtempfindlicher Substanzen photometrisch zu messen, um deren relative Zersetzbarkeit durch Licht kennen zu lernen und den Einfluss der chemischen Zusammensetzung homologer Reihen auf das photochemische Verhalten ableiten zu können. Zunächst wurde die Fettsäurereihe und dann die wichtigeren Glieder der Oxalsäure- und der Milchsäure-Reihe untersucht, indem die Lichtempfindlichkeit der einzelnen Glieder dieser Reihen mit der von normalem Chlorsilberpapier verglichen wurde. Das Normal-Chlorsilberpapier wurde in der schon von Bunsen angegebenen Weise und die anderen Silberpapiere in ähnlicher Weise hergestellt, indem statt der Chlornatriumlösung das entsprechende Salz in äquivalenten Lösungen bei den Operationen benutzt wurde. Die Messung der Lichtempfindlichkeit wurde mittelst der Vogel'schen Photometerscalen vorgenommen, welche bekanntlich aus stufenförmig über einander gelegten, verschieden langen Seidenpapierstreifen bestehen, deren Zahl bei gleicher photochemischer Wirkung einen Maassstab der Lichtempfindlichkeit giebt.

Aus den Resultaten, welche die Messungen an 35 verschiedenen Substanzen ergeben haben, seien hier einige hervorgehoben.

Zunächst fällt auf, dass Chlorsilber auf Papier sich weniger rasch färbt, als Brom- und Jodsilber, dass hingegen die Intensität der Färbung bei ersterem viel bedeutender ist, als bei den beiden anderen Haloidsalzen.

Bei den Gliedern der Fettsäure zeigte sich bis zur Caprinsäure (mit Ausschluss des ameisensauren Silbers, das sich auch ohne Lichtwirkung schwärzt) ein stetiges gleichmässiges Wachsen der Lichtempfindlichkeit mit der Zunahme des Kohlenstoffgehaltes der Glieder; bei den höheren Gliedern der Reihe gelang es jedoch nicht, eine Beziehung zwischen Zusammensetzung und Lichtempfindlichkeit zu statuiren. Nicht ohne Interesse ist die Thatsache, dass das isobuttersaure Silber an Lichtempfindlichkeit constant hinter dem normalen Salze zurückblieb. Im Gegensatze hierzu zeigte sich aber das Silbersalz der Paramilchsäure in Lichtempfindlichkeit und Färbung dem Silbersalze der Gährungsmilchsäure ähnlich.

Die Silbersalze der Malon-, Aepfel-, Wein-, Hippur- und Citronensäure waren weniger empfindlich als das oxalsaure Silber. Bei all diesen Salzen wurde durch Räucherung mit Ammoniak eine sehr bedeutende Steigerung der Lichtempfindlichkeit herbeigeführt. Auch bei anderen Präparaten wurde die Empfindlichkeit durch die Behandlung mit Ammoniak verdoppelt. Verfasser nimmt an, dass der Grund dieser Steigerung in der Neutralisation der durch die Lichtwirkung frei werdenden Säure gesucht werden müsse.

Ob sich hier gewisse Gesetzmässigkeiten zu erkennen geben, oder nur Zufälligkeiten eine Rolle spielen, darüber werden wohl erst viel ausgedehntere Beobachtungsreihen Aufschluss geben können. Für die photographische Praxis haben die vorstehenden Untersuchungen manche interessante Punkte festgestellt, welche hervorzuheben hier nicht am Orte sein dürfte.

Sambue: Ein Vorlesungsversuch über Capillarität. (Journal de Pharmacie et de Chimie, 1887, Ser. 5, Tome XVI, p. 156.)

Lässt man Wasser durch eine in eine Spitze ausgezogene, hinreichend enge Glasröhre abfliessen, so kann man bekanntlich es dahin bringen, dass die Flüssigkeit tropfenweise herausfällt und nach den Dimensionen der Röhre kann man die Schnelligkeit der Aufeinanderfolge der Tropfen beliebig reguliren. So werden die für Medicamente gebräuchlichen Tropfenzähler hergestellt. Wenn man die Mündung eines in grossen Zwischenräumen Tropfen gebenden Zählers einer Oberfläche derselben Flüssigkeit nähert, dann fällt das Wasser, sowie der Abstand zwischen der Oberfläche des Wassers und der Mündung nur noch 1 bis 2 mm beträgt, nicht mehr in Tropfen, sondern es fliesst in continuirlichem Strahl aus. Entfernt man die Wasseroberfläche von der Ausflussmündung, dann beginnt das tropfenweise Ausfliessen; nähert man sie, so erscheint der continuirliche Strahl u. s. w. Herr Sambue erklärt die Erscheinung in der Weise, dass bei einem hinreichend kleinen Abstande die Anziehung der Oberfläche der Flüssigkeit auf die an der Röhrenmündung erscheinende grösser ist als die Adhäsion des Wassers am Glase, so dass continuirliches Ausfliessen erfolgt.

Aubrey Strahan: Ueber explodirenden Bleiglanz (slickensides). (Geological Magazine, 1887. Dec. III. Vol. IV, p. 400.)

Durch Druck ebenso wie durch Schlag entstehen in Gesteinen Spalten oder „Ablösungen" in der Druck-, resp. Schlag-Richtung, oft ziemlich nahe an einander und ziemlich parallel mit einander. Unter Druck befindliches Gestein ist spröder und lässt sich leichter trennen, ähnlich wie in Spannung befindliches Holz oder sonstige Gewebe.

Dies wird beim Bergbau häufig behufs leichterer Gewinnung der Erze (so in der Gegend von Eisleben) oder Kohlen benutzt, indem nach Gewinnung eines Theiles der Erze oder Kohlen eine mässige Senkung des Nebengesteins befördert und dadurch ein verstärkter Druck auf den Rand der neben dem „alten Mann", dem Abbau, noch anstehenden Erze oder Kohlen herbeigeführt wird.

Durch das hier Vorausgeschickte wird ohne Weiteres erklärlich und verständlich, was Herr Strahan

a. a. O. ausführlich beschreibt und nicht recht befriedigend erklärt. In verschiedenen Bleierz-Bergwerken in Derbyshire finden sich nämlich Bleiglanz-Spiegel, sogenannte Rutschflächen, Saalbänder, falsche Klüfte etc., an welchen, wie schon seit langen Jahren bekannt, oft in Folge ganz geringfügiger Schläge mit einer Hacke oder dergleichen mehr, plötzlich oder erst nach einiger Zeit (10 bis 15 Minuten) grössere Gesteins- und Erzmassen abspringen und zwar öfters mit solcher Vehemenz, dass die Bergleute Verletzungen davon trugen. Mit dieser Erscheinung will Verfasser übrigens die räthselhaften Geräusche in Verbindung bringen, die man mitunter in Bergwerken hört. Lyell hatte die „Explosionen" auf Elektricität zurückgeführt. K.

Carl v. Voit: Untersuchung der Kost eines Vegetarianers. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften, 1887, S. 63.)

Einen Vegetarianer, der seit Jahren ausschliesslich von Vegetabilien, Schrotbrot und Früchten, lebte, hatte Herr v. Voit Gelegenheit, in Betreff seiner Ernährungsverhältnisse genauer zu untersuchen. Die Hauptresultate dieser Untersuchung, die im Wesentlichen von Herrn Constantinidi ausgeführt worden ist, sind interessant genug, um auch hier kurz mitgetheilt zu werden.

Der Mann besass ein Körpergewicht von 57 kg; er war jedoch ganz gut gebaut und nicht mager. Er lebte während der Versuchszeit im physiologischen Institute unter steter Beobachtung und wurde während 14 Tagen in drei Perioden, zu 5, 5 und 4 Tagen, in Beziehung seiner Einnahmen und Ausgaben genau controlirt. Sein Körpergewicht veränderte sich in dieser Zeit nur wenig, es schwankte zwischen 57,1 und 57,4 kg.

In den verzehrten vegetabilischen Nahrungsmitteln (im Mittel 569 g Brot und 1233 g Früchte täglich) waren 719 g Trockensubstanz enthalten und in letzterer 52 g Eiweiss, 22 g Fett und 557 g Kohlenhydrate. Zum Vergleich werden die Nahrung eines 52 kg schweren Japaneseu, der vorwiegend vegetabilische Kost geniesst, und die eines kräftigen 70 kg schweren Arbeiters angeführt, und auf 100 kg Körpergewicht berechnet ergiebt sich die Einnahme an Eiweiss und Kohlenhydraten (nach Umrechnung des Fettes in Kohlenhydrat):

	Eiweiss	Kohlenhydrat	Verhältniss
für den Vegeterianer . .	91	1063	1 : 12
„ „ Japaneseu . . .	178	949	1 : 5
„ „ Arbeiter	169	891	1 : 5

Die Fettmenge, die der Vegeterianer täglich einnimmt, beträgt weniger als der Arbeiter verbraucht, aber etwas mehr als für gewöhnlich der Japanese. Die Menge der Kohlenhydrate ist beim Vegetarianer am grössten, und seine Aufnahme an stickstofffreien Stoffen ist geradezu unmässig zu nennen. Die geringe Menge Eiweiss in der Kost des Vegetarianers ist geradezu auffallend; er geniesst täglich nur 52 g, während der Japanese 90 g und der kräftige Arbeiter 118 g verzehrt. Vergleicht man mit der Stickstoffeinnahme des Vegetarianers seine tägliche Stickstoffabgabe, so beträgt diese 0,4 g mehr als jene, was einem täglichen Verluste von 2,5 g Eiweiss entspricht. Die N-Ausscheidung im Harn ist bis auf die beim Hunger erhaltene herabgesunken. Solche Verhältnisse treten übrigens bei jedem Menschen auf, der neben wenig Eiweiss einen grossen Ueberschuss von Kohlenhydraten geniesst.

Mit so wenig Eiweiss können selbstverständlich nur wenig entwickelte Organe erhalten werden; der nur 57 kg schwere Mann büsste trotz des enormen Ueberschusses an Kohlenhydraten noch etwas Eiweiss von seinem Körper ein. Zu grösseren Leistungen wäre er nicht geeignet, und in der That war der Mann auch nicht sehr kräftig und er ermüdete bald.

In Betreff der Ausnutzung der organischen Nahrungsstoffe der vegetabilischen Nahrung ergaben vergleichende Versuche bei dem Vegetarianer und dem Arbeiter, dass bei letzterem die Ausnutzung der gleichen Kost ebenso gut war wie beim Vegetarianer, so dass eine Angewöhnung des Darms an eine bessere Ausnutzung der Vegetabilien beim Vegetarianer nicht statthat.

Herr v. Voit bemerkt jedoch, dass die vom untersuchten Vegetarianer gewählte Kost eine sehr unzweckmässige gewesen (Schrotbrot statt Mais und Weizengebäck, Früchte statt Leguminosen). Im physiologischen Institute zu München angestellte Versuche haben ergeben, dass es ganz gut möglich sei, mit Vegetabilien allein, wenn sie richtig ausgewählt sind, einen kräftigen Arbeiter zu ernähren.

F. Blochmann: Zur Kenntniss der Fortpflanzung von Euglypha alveolata Duj. (Morphol. Jahrbuch, 1887, Bd. XIII, p. 173.)

Der Verfasser theilt über die Fortpflanzungsverhältnisse einiger niederster Thiere eine Anzahl von Beobachtungen mit, die zum Theil von allgemeinerem Interesse sind. Zur Untersuchung diente ihm Euglypha, ein Süsswasser-Rhizopod, welches mit einer aus kleinen Plättchen zusammengesetzten, etwa birnförmigen Schale versehen ist. Die Theilung dieses einzelligen Thieres geht nach den Untersuchungen Gruber's so vor sich, dass ein Theil des Protoplasmas zu der Mündung der Schale herausquillt und sich mit den schon vorher im Inneren gebildeten Schalenplättchen bedeckt. Nunmehr vergrössert sich das so entstandene zweite Individuum allmälig und erhält durch Theilung des Mutterthierkernes einen neuen Kern, der aus letzterem in das Mutterthier hinübertritt. Der Verfasser beobachtete nun, dass dieser neue Kern zuweilen mit nur wenig umgebendem Plasma in der neuen Schale zurückgelassen wird, indem sich die Menge des Zellplasmas aus der neugebildeten Schale in die alte wieder zurückzieht. Auch in den Fällen, wie sie der Verfasser beobachtete, in denen nämlich das Zellplasma des Mutterthieres ein zweites Mal in die neue Schale hineinströmte und den vorher dort zurückgelasseuen Kern wieder mit sich führte, wurde derselbe dann wiederum ausgestossen. Schon vorher aber kann er seine Beschaffenheit ändern, so dass er das Aussehen eines zu Grunde gegangenen Kernes zeigt.

Der hier kurz geschilderte Process ist deshalb von weiterem Interesse, weil er an die Bildung der Richtungskörper bei den höheren Thieren erinnert, zu denen eine Ueberleitung gebildet wird durch die Beispiele von Vernichtung eines Theiles der Kernsubstanz, wie sie von den Infusorien bekannt ist. Welche Bedeutung die von Herrn Blochmann beobachteten Vorgänge für die Thiere haben, lässt sich einstweilen schon deshalb nicht sagen, weil er das Schicksal der betreffenden Individuen nicht weiter verfolgen konnte, immerhin aber scheint die Vermuthung erlaubt, dass die Ausstossung von Kernsubstanz eine Copulation zweier Thiere vorbereiten könnte, ganz ähnlich wie die Eier höherer Thiere mit der Ausstossung der Richtungskörper einen Theil ihrer Kernsubstanz aus dem Zellkörper entfernen. Die Vortheile dieses Processes würden dann für die copulirten Thiere dieselben sein, wie diejenigen, welche man mit der Ausstossung der Richtungskörper für das Product der Befruchtung annehmen zu können glaubt (vgl. Rdsch. II, 305).

Weiterhin beschreibt der Verfasser ebenfalls von Euglypha einen Fall von Copulation, d. h. die Vereinigung

zweier Thiere zur Bildung eines neuen Individuums. Bei Euglypha lassen sich wie bei anderen beschalten Wurzelfüssern oftmals conjugirte Paare, d. h. je zwei Thiere, beobachten, die sich mit den Schalenmündungen an einander gelegt haben, so etwa, wie es die Fig. 1 darstellt. Solche Conjugationspaare isolirte der Verfasser und er fand hierbei das eine Mal, dass sich ein solches Paar in der Weise verändert hatte, wie die Fig. 2 dies in Umrissen zeigt. Es hatte sich nämlich das Plasma der beiden mit I. und II. bezeichneten Thiere vereinigt; aus den vorher im Inneren beider Thiere gelegenen Schalenplättchen war eine neue Schale (III.) gebildet worden, an deren Mündung die beiden ursprünglichen Schalen (I. und II.) vollständig leer angelagert waren. Es würde also aus zwei Individuen von Euglypha ein im Bau mit ihnen völlig übereinstimmendes, nur umfangreicheres Individuum erzeugt worden sein. Der Verfasser hält diesen Vorgang für eine unzweifelhafte Copulation, wie sie bisher wohl von Infusorien bekannt, bei Rhizopoden aber noch nicht mit Sicherheit beobachtet worden ist. Es wäre von grosser Wichtigkeit, dergleichen Vorgänge noch weiterhin zu beobachten. Leider scheinen sie nur schwer aufzufinden und mehr zufälliger Natur zu sein. Ihre Bedeutung erscheint dadurch nur um so räthselhafter. E. Korschelt.

Fig. 1.

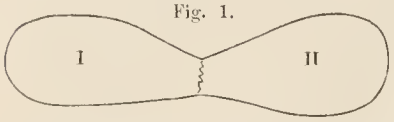
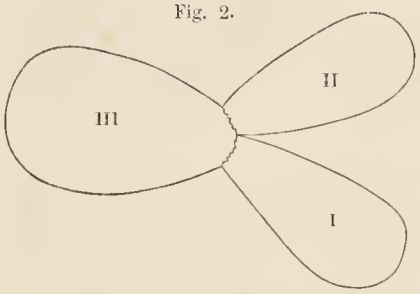


Fig. 2.



O. Huber: Ueber Brunstwarzen bei Rana temporaria L. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1887, Bd. XLV, S. 664.)

Verfasser macht auf die zwar schon mehrfach erwähnten, aber doch wenig gekannten, pigmentfreien Wärzchen aufmerksam, welche bei dem Weibchen des gewöhnlichen braunen Grasfrosches zur Brunstzeit in dichten Zügen die Seiten des Rumpfes, Aftergegend und hinteren Extremitäten bedecken. Die Aehnlichkeit in Form und Anordnung mit den von Merkel beschriebenen Tastflecken ist allerdings auffallend, um aber für die Identität beider Gebilde mit Bestimmtheit eintreten zu können, wie es der Verfasser, welcher diese Wärzchen für eine Art von „Wollustapparaten" erklärt, thut, hätte das Vorkommen jener primitiven, von Merkel entdeckten Tastkörperchen in ihnen nachgewiesen werden müssen. Dass aber die Zellansammlungen der Cutis, die Verfasser beschreibt, damit identisch sind, geht aus Wort und Bild seiner Darstellung keineswegs mit Sicherheit hervor. J. Br.

Raphael Dubois: Vom Leuchtvermögen bei Pholas dactylus. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 690.)

Dass einige Arten der Bohrmuscheln die Fähigkeit besitzen, in grösseren Mengen eine leuchtende Flüssigkeit abzusondern, war bereits den Alten bekannt, und sowohl Réaumur wie Panceri haben diese auffallende Erscheinung genau beschrieben. Ueber die Beschaffenheit dieses sonderbaren Secrets fehlten jedoch bisher experimentelle Untersuchungen, die Herr Dubois nun in grosser Anzahl im Laboratorium für experimentelle Zoologie zu Roscoff angestellt hat.

Im Allgemeinen wurde durch die Versuche festgestellt, dass das Leuchtvermögen vom Organe unabhängig ist, und dass es wie ein chemischer Process im Glase reproducirt werden kann. Im Besonderen gelang es, aus den leuchtenden Theilen des Pholas dactylus (Steinbohrer) zwei Substanzen zu gewinnen, deren gegenseitige Berührung bei Anwesenheit von Wasser die Erscheinung des Leuchtens veranlasst.

Die eine von diesen Substanzen wurde in krystallinischem Zustande gewonnen und verleiht in Folge ihrer optischen Eigenschaften den leuchtenden Geweben das an ihnen auffallende, opalisirende Aussehen. Sie ist löslich in Wasser, Steinöl, Benzin und Aether, schwer löslich in Alkohol, und soll, bis ihre chemische Constitution bekannt ist, „Luciferin" heissen. Der zweite Körper ist ein Eiweisskörper, der die allgemeinen Eigenschaften der löslichen Fermente besitzt; Verfasser nennt ihn „Luciferase".

Diese beiden Stoffe sind nothwendig und hinreichend, um im Reageusglase die Erscheinung des Leuchtens der Thiere hervor zu bringen. Eine ausführliche Mittheilung über diese Untersuchung soll in den „Annales d'Anatomie et de Zoologie experimentale" erscheinen.

A. Engler und K. Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. (Leipzig, Wilh. Engelmann, 1887, Lieferung 5 bis 11.)

Seit unserer ersten Hinweisung auf dieses schöne Werk (Rdsch. II, 236) sind in rascher Folge 7 weitere Lieferungen erschienen, gewiss ein Zeugniss, wie vortrefflich das Unternehmen vorbereitet war und geleitet wird. Wenn wir damals unsere Besprechung mit einer rühmenden Hervorhebung des illustrativen Schmuckes des Werkes beschlossen, so können wir diesmal nicht umhin, damit den Anfang zu machen. Diese Holzschnitte sind in der That von überraschender Schönheit und Naturtreue. Bis in die feinste Einzelheit sauber ausgeführt, befriedigen sie ebenso wohl das Auge, das sich an der vollendeten Technik erfreut, als sie dem Belehrung Suchenden über die morphologischen Verhältnisse der dargestellten Pflanzentheile die genaueste Auskunft geben. Wir verweisen beispielsweise nur auf die Abbildungen zu Drude's Palmen und Eichler's Coniferen. Wenn wir eine Ausstellung machen dürfen, so ist es die, dass den Habitusbildern der Palmen keine menschlichen Figuren beigefügt sind, die einen anschaulichen Begriff von den Grössenverhältnissen gäben und dem Wesen und Zweck eines Habitusbildes besser entsprächen, als blosse Verkleinerungsziffern.

Die erwähnten beiden Pflanzenfamilien sind jetzt zum Abschluss gebracht. Jede nimmt einen Raum von etwa 90 Seiten in Anspruch und ist mit 60 bis 70 Figuren illustrirt, von denen jede (die Habitusbilder abgerechnet) aus zahlreichen Einzelabbildungen besteht. An die Coniferen schliesst sich auf 11 Seiten die kleine, aber so hochinteressante Familie der Gnetaceen, die gleichfalls in Eichler ihren berufensten Bearbeiter gefunden hat. Beschlossen werden auch Engler's Liliaceen (im Ganzen 82 S.). Ausserdem bringen die vorliegenden Lieferungen die Familien der Cyclanthaceen von Herrn Drude (9 S.), Araceen von Herrn Engler (noch nicht beendet), Haemodoraceen von Herrn Pax (4 S.), Gramineen von Herrn Hackel (noch nicht beendet), Amaryllideen (28 S.) und die verwandten Familien der Velloziaceen, Taccaceen und Dioscoreaceen (zus. 12 S.), sämmtlich von Herrn Pax, sowie auch den Anfang der Iridaceen von demselben Verfasser. Auf 30 Seiten werden sodann die kleinen Monokotylenfamilien der Flagellariaceen, Restionaceen, Centrolepidaceen, Mayacaceen, Xyridaceen, Eriocaulaceen und Rapateaceen, von den Herren Engler und Hieronymus bearbeitet, abgehandelt. Die Bromeliaceen von Herrn Wittmack sind begonnen. — Um auch den weniger vorgebildeten Leser mit der Blüthenmorphologie und den Fortpflanzungsverhältnissen der Angiospermen vertraut zu machen, hat Herr Engler eine von zahlreichen charakteristischen Abbildungen begleitete, übersichtliche Darstellung dieser Verhältnisse gegeben, welche die Unterschiede zwischen Gymnospermen und Angiospermen klar hervorhebt und, obwohl noch nicht beendet, doch bereits erkennen lässt, dass sie zu dem Besten gehört, was in dieser Beziehung veröffentlicht worden ist. F. M.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Hierzu eine Beilage der Weidmann'schen Buchhandlung in Berlin.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 17. December 1887. **No. 51.**

Inhalt.

Astronomie. John Trowbridge und C. C. Hutchins: Sauerstoff in der Sonne. — Ueber das Vorkommen von Kohlenstoff in der Sonne. 477.

Physik. Pietro Cardani und Francesco Tomasini: Ueber die specifische Wärme des unterkühlten Wassers. S. 479.

Chemie. Cl. Winkler: Mittheilungen über das Germanium. Zweite Abhandlung. S. 481.

Geologie. A. v. Koenen: Ueber postglaciale Dislocationen. — P. Kahle: Höhenänderungen in der Umgegend von Jena, in Folge Hebung oder Senkung. — E. Pfeiffer: Zur Erklärung der Höhenänderungen in der Umgegend von Jena. S. 481.

Anatomie. E. Rohde: Histologische Untersuchungen über das Nervensystem der Polychaeten. S. 482.

Botanik. S. Winogradsky: Ueber Schwefelbacterien. S. 483.

Technologie. J. Scheiner: Untersuchungen über Isolationsmittel gegen strahlende Wärme. S. 485.

Kleinere Mittheilungen. L. Hermann: Ueber Polarisation zwischen Elektrolyten. S. 486. — Carl Friedheim: Ist von der Pfordten's Ag_4O eine chemische Verbindung? S. 487. — L. Gerlach: Ueber neuere Methoden auf dem Gebiete der experimentellen Embryologie. S. 487. — W. Weltner: Dendrocoelum punctatum Pallas, bei Berlin. S. 488. — Aimé Girard: Absorption des Jods durch Stärkesubstanzen. Anwendung auf die Dosirung dieser Stoffe in den landwirthschaftlichen Producten. S. 488.

John Trowbridge und **C. C. Hutchins**: Sauerstoff in der Sonne. — Ueber das Vorkommen von Kohlenstoff in der Sonne. (Philosophical Magazine, 1887, Ser. 5, Vol. XXIV, p. 302 u. 310.)

Nachdem mit Hülfe der Spectralanalyse erkannt war, dass Wasserstoff in sehr grossen Mengen in der Sonne vorkomme, lag es nahe, auch nach Sauerstoff in der Sonne zu suchen, um so mehr, als dieses Gas in der Atmosphäre der Erde und in der Constitution ihrer Masse eine so hervorragende Rolle spielt. Trotz zahlreicher Untersuchungen des Saucrstoffspectrums und trotz der vielen schönen Arbeiten über das Sonnenspectrum war diese Frage noch in keiner Weise positiv gelöst. Nur zwei Angaben lagen über das Vorkommen von Sauerstoff in der Sonne vor, die eine von Henry Draper, der die hellen Linien des Sauerstoffspectrums, die er im Luftspectrum gemessen, zusammenfallend gefunden hatte mit bestimmten, hellen Räumen im Sonnenspectrum, welche auf seinen Photographien sichtbar waren. Die zweite Angabe rührte von John Christopher Draper her, der gerade umgekehrt, wie Henry Draper, eine Uebereinstimmung zwischen den Sauerstofflinien, die er in Geissler'schen Röhren erhalten, mit dunklen Linien des Sonnenspectrums constatirt hat.

Die Herren Trowbridge und Hutchins nahmen die Untersuchung dieser wichtigen Frage nach dem Vorkommen von Sauerstoff in der Sonne von Neuem auf. Zur Darstellung des Saucrstoffspectrums bedienten sie sich der starken Funken einer kräftigen Dynamomaschine zwischen Aluminium-Spitzen in Luft. Das Sonnenspectrum wurde mittelst eines Rowland'schen Gitters auf eine photographische Platte entworfen, von welcher nur der obere Theil frei, der untere durch einen Schirm bedeckt war. Nach hinlänglicher Exposition wurde der obere Theil der Platte bedeckt und der untere frei gemacht, und nun das Spectrum des elektrischen Funkens photographirt. Auf den Negativplatten lagen somit die beiden Spectra genau über einander, und es war leicht, die Lage der Luftlinien sicher zu bestimmen. Zwischen den Wellenlängen 3740 und 5030 wurden die einzelnen Linien der beiden Spectra sorgfältig gemessen und in einer Tabelle zusammengestellt; die Genauigkeit, besonders für die nicht zu schwachen und nicht zu breiten Linien, erreichte ein Zehntel Wellenlänge.

Eine Discussion der Ergebnisse führte zu dem Resultat, dass weder die Behauptung von Henry Draper, noch die von John C. Draper durch die neuen, sorgfältigen Messungen gestützt werde. Die hellen Stellen des Sonnenspectrums, welche mit den Sauerstofflinien zusammenfallen sollten, verschwanden bei der Anwendung stärkerer Dispersion, und lösten sich in Gebiete auf, die von zahlreichen, feinen, dunklen Linien durchsetzt waren. Die Angabe von John Draper, dass diese dunklen Linien Sauerstoff-Linien seien und die Existenz dieses Elements

in der Sonne beweisen sollen, erwies sich aber gleichfalls als unhalthar, weil kein systematischer Zusammenhang zwischen den beiden Spectren zu erkennen war, und sehr oft eine Sauerstofflinie genau in die Mitte zwischen zwei dunkle Linieu des Sonnenspectrums fiel; andererseits durfte man die Mitte zwischen den zwei dunkleu Linien auch nicht als belle Linie auffassen, da ein Unterschied der Helligkeit gegen den Hintergrund nicht constatirt werden konnte. Ueberhaupt konnten die Verfasser bei ihren fast fünf Monate bindurch fortgesetzten, täglichen Aufnahmen des Sonnenspectrums niemals sich von dem Vorkommen von wirklichen hellen Linien im Sonnenspectrum überzeugen.

Das Resultat dieser Untersuchuug ist also dahin zusammenzufassen, dass zwiscbeu dem Spectrum des elektrischen Funkens in der Luft nnd dem Sonnenspectrum, und zwar in der Ausdehnung von der Wellenlänge 3749,8 bis 5033,85, ein Zusammeuhang nicht nachweisbar sei. Bekanutlicb giebt aber der Sauerstoff unter anderen Versuchsbedingungen uoch drei audere verschiedene Spectra. Ob diese mit den Linien des Sounenspectrums Coiucideuzen zeigen, muss durch genaue Vergleichungen erst untersucht werden. —

Dieselben Verfasser theileu eine weitere Untersuchung mit, in welcher sie das Kohlenstoffspectrum, wie es vom Volta'schen Bogen in Luft zwischen Koblenspitzen gebildet wird, mit dem Sonuenspectrum verglichen habeu nnd Thatsachen coustatiren konnten, welche für die Anwesenheit von Kohlenstoff in der Sonne zu sprechen scheinen. Scbon früher batte Herr Abney bei seiuen Untersuchungen des Sonuenspectrums auf grossen Höhen Absorptionsstreifen beobachtet, welche dem Kohlenwasserstoff augehöreu, was ihn aber nur zu der Anuahme führte, dass zwischen der Erde und der Sonne Kohlenwasserstoffe existiren müsseu; andererseits hatte William Siemens in einer Hypothese über die Erhaltung der Sonnenenergie die Annahme gemacht, dass im interplanetaren Raume Kohlenstoff-Dampf existiren müsse. Nach Beiden wäre also eiu Resultat, wie es die hier zu besprechende Untersuchung ergeben, wobl zu erwarten.

Die Methode, deren sich die Herren Trowbridge nnd Hutchins bedieuten, war im Wesentlicheu dieselbe, wie in der vorigen Untersuchnng über deu Sauerstoff: es wurden auf eiu nnd derselben photographischen Platte die beideu Spectra über einander fixirt. Zur Darstellung des Kohlenspectrums wurde der elektrische Licbtbogen zwischen gewöhnlichen Kohlenstäheu, wie sie bei der elektrischen Beleuchtung benutzt werdeu, verwendet; die in den Kohlen enthaltenen Verunreinigungeu störten die Beobachtuug iu keiner Weise, da es ein Leicbtes war, die beigemischteu Metall-Liuien von denen des Kohlenstoffs zu uuterscheiden. Zum Photographiren wurdeu sebr starke Dispersionen benutzt mit Hülfe eines concaven Rowland'schen Gitters von 21 Fuss 6 Zoll Krümmuug und 14000 Strichen auf dem Zoll; selbst die stärksten zerstreuenden Prismen hätten die mit dem Gitter beobachteten Erscheinungen nicht enthüllen können.

Die Versuche haben nun die Thatsache ergeben, dass im Sonnenspectrum ein positiver Beweis für die Existenz des Kohlenstoffs in der Sonne vorhanden ist. Bei der eminenten Wichtigkeit dieser Schlussfolgerung wird es sich empfehlen, die Ausführungeu der Verfasser unverkürzt wiederzugeben:

„Wer nur das Sonnenspectrum an sich studirt und keine Erfahrungen hat in der Herstellung und Beobachtung von Metallspectren, ist geneigt, die dunklen Linien im Sonnenspectrum uach ihrem Charakter und ihren Bedingungen für unveränderlich zu halten. Eine Linie, die von einem Beobachter gesehen wird und vom andereu nicht, wird gewöhnlich für eine terrestrische Liuie gehalten, die durch Absorption in der Erdatmosphäre gebildet werde. Von einigen Linien stebt es in der That fest, dass sie von der terrestrischen Absorption herrühreu, was leicht dadurch bewiesen werden kann, dass sie nur erscheineu, wenu die Sonne beim Untergang beobachtet wird, wenu also die Lichtstrahlen eine grössere Dicke der Erdatmospbäre zu durchsetzeu haben, als Mittags. Die in der Sonnenatmospbäre sich verschiebenden Dampfschicbten können aber in manchen Fällen ebenso bestimmte Linieu eines Metalls auslöschen oder verstärken. Um dies zu begreifen, beachte mau Folgeudes. Ein gewöbnlicher Vorlesungsversuch besteht darin, die Metall-Linien dadurch umzukehreu, dass man die von dem Dampfe eines Elements erzeugten Lichtstrahleu durch eine Schicht kühleren Dampfes desselben Stoffes hindurchgeben lässt; die Euergie der Lichtstrahlen wird bier absorbirt zur Erwärmung der kälteren Schicht. Wenn die Temperatur des Dampfes gesteigert wird uud derjenigen der Licbtquelle gleich gewordeu, findet keine Umkehrung der hellen Linien in dunkle statt. So könneu auch an der Sonnenoberfläche die Bedingungen zu einer Umkehrung zu manchen Zeiten fehlen, nnd schwache Linien werden hell; ihre Helligkeit ist aber nicbt gross genug, nm die allgemeine Erleuchtung des Sonnenspectrums, von dem sie einen Theil bildeu, zu beeinflussen. Es können jedoch Umstände eintreten, in deneu die Temperatnr der umkehrenden Dämpfe eine kritische genannt werden kann, bei welcher eiue schwache Umkehrung erfolgt, die ausreicht, die helle Linie eines Metalls auszulöscben, ohne eine bestimmte duukle Linie zu erzeugen. Zu gewissen Zeiten kann die Temperatur des Dampfes eines Elements auf der Sonne höher sein, als zu anderen Zeiten, und manche Linien köuen so auftreten, welche fehlen, wenn die Temperatur niedriger ist. Man wird zu diesen Schlüsseu gezwuugen, wenn man die Umstäude beobachtet, nnter deneu der Charakter der Metallspectra sich ändert. So werden die Eisenlinien bedeutend verstärkt und die Zahl der Umkehrungen vermehrt, wenn die von Eisendämpfen ausgehenden Strahlen durch eine lange und dichte Schicht vou Eisendampf hindurchgehen; hingegen wird die Stärke der Linien und die Zahl der Umkehrungen vermindert, wenn

der leuchtende Eisendampf zwischen den Polen eines kräftigen Elektromagnets sich befindet.

Es kann noch eine andere Erscheinung eintreten. Wenn ein Ueberschuss eines Metalldampfes über einem anderen schwebt und sich mit diesem mischt, so legen sich im Sonnenspectrum die Linien des einen Metalls auf die des anderen, und das stärkere Spectrum des einen Metalls kann leicht das schwächere Spectrum des anderen Metalls aufheben. So kann man z. B. das cannelirte Spectrum des Kohlenstoffs im Grün und Blau vollständig zum Verschwinden bringen, wenn man auf demselben das Spectrum von Eisen, Nickel und Cer photographirt. Man erhält ein zusammengesetztes Spectrum, und es ist wahrscheinlich, dass man durch Combination mehrerer Metallspectra zusammengesetzte Spectra würde erhalten können, die gewissen Abschnitten des Sonnenspectrums vollkommen gleichen und das Verständniss desselben ermöglichen würden."

Den hier angedeuteten Bedingungen schreiben Verfasser es zu, dass im Sonnenspectrum das markirte cannelirte Kohlenspectrum im Grün und Blau gewöhnlich verschwindet.

„Eine sorgfältige Vergleichung des cannelirten Kohlenstoffspectrums mit dem daneben entworfenen Sonnenspectrum erschliesst in der That eine bemerkenswerthe Thatsache. Während man Andeutungen dafür erblickt, dass die Zeichen für die Existenz des Kohlenstoffs in der Sonne verwischt sind, führt der allgemeine Charakter der Linien im Sonnenspectrum, die unmittelbar neben dem cannelirten Kohlenstoffspectrum in der Nähe von H liegen, zu der Ansicht, dass unverkennbare Beweise für die Existenz von Kohlenstoff-Dampf in der Sonne vorhanden sind. Wenn nämlich die Anordnung der feinen Linien des Kohlenstoffspectrums als eine Curve gezeichnet wird, und die der dunklen Linien im Sonnenspectrum unmittelbar über dem Kohlenspectrum gleichfalls graphisch dargestellt wird, so haben die beiden Curven eine merkwürdige Aehnlichkeit in ihrem Charakter.

In der ersten Cannelirung bei der Wellenlänge 3883,7 stimmen innerhalb der Grenze von zehn Wellenlängen mehr als 28 Räume zwischen den feinen hellen Linien der Cannelirungen mit den dunklen Linien im Sonnenspectrum, die unmittelbar daneben liegen, überein. Wenn man beachtet, dass die Anordnung dieser Linien im Kohlenstoffspectrum genau dieselbe ist wie in dem der Sonne, so kann man nicht glauben, dass diese Uebereinstimmung ein blosser Zufall sei. Untersucht man das Kohlenspectrum in der Gegend bei H noch weiter, so wird eine bemerkenswerthe Zahl von Coincidenzen der Räume zwischen den hellen Linien des Kohlenstoffspectrums mit dunklen Linien im Sonnenspectrum beobachtet werden. Man wird also zu dem Schlusse geführt, dass das cannelirte Kohlenspectrum ein Beispiel ist für die Umkehrung der Linien eines Dampfes in seinem eigenen Dampfe. Cannelirte Spectra treten bei verhältnissmässig niedrigen Temperaturen auf. Wenn Kohle erhitzt wird, hat man zunächst ein continuirliches Spectrum. Nimmt die Temperatur zu und verflüchtigt sich die Kohle, dann treten cannelirte Spectra auf, welche aus Unterbrechungen des continuirlichen Spectrums durch feine Linien bestehen, wobei die Umkehrungen in harmonischen Reihen auftreten. Dieselbe Erscheinung kann im Spectrum der Eisenlinien beobachtet werden: in der Mitte einer Eisenlinie werden stets dunkle Linien sichtbar, wenn eine genügende Menge Eisendampf den Volta'schen Bogen umgiebt, in dem das Eisen sich verflüchtigt. Wenn nun die Eisenlinien in regelmässigen Reihen angeordnet wären, so würden die Umkehrungen gleichfalls in ähnlicher regelmässiger Anordnung eintreten und mit ähnlichen Umkehrungen im Sonnenspectrum zusammenfallen. Nehmen wir an, dass die Zustände auf der Sonnenoberfläche dieselben sind, wie wir sie im Volta'schen Bogen haben, wenn sich Kohle verflüchtigt, dann würde der Charakter des Kohlenspectrums genau zusammenfallen mit dem Charakter des daneben gelegten Sonnenspectrums. Dies ist nun, wie sich zeigt, in bemerkenswerthem Grade der Fall, wenn man die Theile des Sonnenspectrums mit dem cannelirten Spectrum der Kohle von der Wellenlänge 3883,7 an vergleicht."

Die Hypothese führt ferner zu dem Schlusse, dass an dem Punkte der Sonnenatmosphäre, wo die Kohle verflüchtigt wird, so dass sie die eigenthümliche Anordnung der beobachteten Umkehrungen erzeugt, die Temperatur der Sonne derjenigen des Volta'schen Bogens nahe kommt. [Ref. möchte hier darauf hinweisen, dass einerseits auch Druckänderungen das Auftreten dunkler Linien in der Mitte der verbreiterten, hellen Linien der Elemente veranlassen können, und dass andererseits über das terrestrische Kohlenspectrum die Beobachtungsresultate der Forscher noch so weit aus einander gehen, dass das Spectrum des Kohlenstoffs nicht als sichere vergleichbare Grösse betrachtet werden kann; s. Rdsch. II, 423.]

Pietro Cardani und **Francesco Tomasini**: Ueber die specifische Wärme des unterkühlten Wassers. (Il nuovo Cimento, 1887, Ser. 3, T. XXI, p. 185.)

Die Wärmemenge, welche einem Körper zugeführt werdou muss, damit seine Temperatur um 1^0 erhöht werde, ist, wie die Erfahrung lehrt, bei verschiedenen Temperaturen nicht immer dieselbe, und die Ermittelung der Aenderung der „specifischen Wärme" der Körper mit der Temperatur hat eine grosse Reihe von Arbeiten der besten Physiker veranlasst. Ganz besonders wichtig ist es aber, diese Abhäugigkeit der specifischen Wärme von der Temperatur für das Wasser genau zu kennen, weil die Wärmecapacität des Wassers die Einheit für die Bestimmung der specifischen Wärmen der übrigen Körper bildet und unsere ganze Calorimetrie darauf beruht, dass wir die Temperaturerhöhung eines Wasserquantums bestimmen, dem die zu messende Wärmemenge zugeführt wird. Bis in die neueste Zeit war daher die Ermittelung der Abhängigkeit der specifischen Wärme des Wassers

von der Temperatur Gegenstand zahlreicher und eingehender Versuche, und dies um so mehr, als die von den verschiedenen Experimentatoren erhaltenen Resultate sehr merkliche Abweichungen unter einander zeigten.

Es wäre an dieser Stelle wenig angezeigt, an die vielen Arbeiten zu erinnern, die ausgeführt wurden, seitdem im Jahre 1870 die Herren Pfaundler und Platter Zweifel erhoben gegen die Genauigkeit der Schlüsse, die Regnault aus seinen schwierigen und mühevollen Untersuchungen abgeleitet hatte. Es genüge hier, nur einen Punkt hervorzuheben, nämlich die Aenderung der specifischen Wärme des Wassers bei den Temperaturen, welche dem Nullpunkt nahe sind. Der Umstand, dass das Wasser ein Dichtigkeitsmaximum bei 4° besitzt, liess vermuthen, dass man auch in der specifischen Wärme werde einige Unregelmässigkeiten beobachten können.

Sowohl Hirn, wie Pfaundler und Platter hatten zwischen den Temperaturen 0° und 10° eine unbestreitbare Zunahme der specifischen Wärme beobachtet, während Regnault in der Nähe von 4° nur Unregelmässigkeiten gefunden hatte, die freilich so klein waren, dass er sie glaubte mehr den unvermeidlichen Fehlern der experimentellen Messungen, als wirklichen Anomalien zuschreiben zu dürfen. Herr Rowland hingegen hat 1880 behauptet, dass die specifische Wärme des Wassers von 0° bis 30° abnehme, so dass für die Temperaturen 0° bis 10° auf der einen Seite die Angabe einer Zunahme, auf der anderen die einer Abnahme der specifischen Wärme sich gegenüberstanden.

Noch Niemand hat bisher daran gedacht, die specifische Wärme des Wassers bei Temperaturen unter 0° zu bestimmen; obwohl derartige Messungen nicht ohne Interesse zu sein versprachen. Denn das unterkühlte Wasser befindet sich in einem Zustande labilen Gleichgewichtes, in welchem es durch den geringsten Stoss zum Erstarren gebracht wird, und da das Erstarren einen Aggregatzustand der Molekeln herbeiführt, bei welchem die specifische Wärme von 1 (Wasser) auf 0,508 (Eis) sinkt, so waren interessante Aufschlüsse a priori zu erwarten. Wenn, wie die Mehrzahl der Physiker annimmt, die Wärmecapacität des Wassers mit der Temperatur wächst, müsste man bei Temperaturen unter 0° eine Abnahme finden, deren Gang auszumitteln nicht ohne Interesse sein würde. Wenn hingegen, wie Herr Rowland gefunden, die Wärmecapacität des Wassers mit steigender Temperatur abnimmt, so würde sie wahrscheinlich bei den Temperaturen unter Null noch weiter zunehmen und die specifische Wärme des unterkühlten Wassers wäre dann grösser als die Einheit.

Die für diese Untersuchung benutzte Methode verwerthete die wohlbekannte Thatsache, dass das unterkühlte Wasser durch einen leichten Stoss schnell erstarrt und seine Temperatur augenblicklich auf 0° erhöht. Die Wärmeeinheiten, welche zu dieser Temperaturerhöhung erforderlich sind, werden von dem erstarrenden Wasser geliefert; wenn man nun unterkühltes Wasser, während es erstarrt, in eine Umgebung von 0° bringt, so kann nur diejenige Wassermenge erstarren, die nothwendig ist, um die ganze Masse des Wassers, welche vorher überschmolzen war, auf Null zu bringen. Könnte man die Volumzunahme messen, welche der Theil desselben erleidet, der erstarrt, so würde man auch die Menge des erstarrten Wassers und daher die Menge der entwickelten Wärme bestimmen können. In der Menge der entwickelten Wärme, dem Gewicht des benutzten Wassers und der Temperatur (t) des Wassers, wären dann alle Elemente bekannt, um die mittlere specifische Wärme des unterkühlten Wassers zwischen der Temperatur t und 0° zu bestimmen.

Die praktische Ausführung der Methode bestand im Wesentlichen in der Anwendung eines Gewichtsthermometers, dessen Kugel mit dem zweimal destillirten und lange ausgekochten Wasser gefüllt war, während die capillare Röhre Quecksilber enthielt und zweimal rechtwinkelig gebogen, eine passende Befestigung gestattete. Die Thermometerkugel wurde nach der bei 0° erfolgten Füllung in einen Cylinder mit Doppelwänden zur Aufnahme einer Kältemischung gebracht; nachdem sie hier auf den gewünschten Grad abgekühlt worden, wobei das Wasser sich ausdehnte und eine bestimmte Menge Quecksilber ausfloss, wurde das Thermometer plötzlich in ein Luftbad von 0° gebracht, nachdem es geschüttelt worden und das beginnende Erstarren des Wassers wieder ein schnelles Ausfliessen des Quecksilbers veranlasste. Man bestimmte nun das Gewicht des ganzen ausgeflossenen Quecksilbers, sowohl des bei der Ausdehnung des Wassers, als des beim Festwerden desselben verdrängten, da beim Erstarren die Temperatur auf Null stieg und das Wasser sich entsprechend contrahirte, diese Contraction aber durch die vorherige Ausdehnung ausgeglichen werden musste.

Nach einer eingehenden Besprechung der möglichen Fehlerquellen dieser Versuche werden schliesslich die experimentellen Resultate mitgetheilt, von denen hier nur die Schlussergebnisse ihre Stelle finden sollen.

Aus dem Mittel der gefundenen Wärmewerthe, die in naheliegenden Temperaturintervallen bestimmt worden, zeigt sich, dass die mittlere specifische Wärme des Wassers von — 6,52° bis — 10,67° zunimmt, und zwar unabhängig von der durch das Glas und das Quecksilber absorbirten Wärmen. Werden diese Einflüsse in Abrechnung gebracht, so ergeben sich für das unterkühlte Wasser folgende mittlere specifische Wärmen:

zwischen	— 6,52°	und 0°	0,953
„	— 8,09°	„ 0°	0,961
„	— 9,47°	„ 0°	0,962
„	— 10,67°	„ 0°	0,985

Die specifische Wärme ist also kleiner als 1, und da sie mit sinkender Temperatur wächst, so muss nach diesen Versuchen das Wasser zwischen 0° und — 6° ein sehr merkliches Minimum der Wärmecapacität besitzen.

Den absoluten Werthen, welche hier gefunden sind, haftet freilich noch die Unsicherheit der Correctionen wegen des Glases und des Quecksilbers an; aber die Zunahme der Capacität mit sinkender Temperatur und das Minimum in der Nähe von Null Grad sind sicher, und sie verdienen eine weitere exacte Untersuchung, welche Verff. bei gebotener Gelegenheit gern aufnehmen werden mit Hülfe der in vorstehender Untersuchung erprobten Methode.

Cl. Winkler: Mittheilungen über das Germanium. Zweite Abhandlung. (Journal für praktische Chemie 1887. N. F. Bd. XXXVI, S. 177.)

Die Fortführung der Untersuchungen über das Germanium ist leider dadurch wesentlich erschwert worden, dass der Agryrodit — jenes das neue Element enthaltende, auf „Himmelsfürst Fundgrube" bei Freiberg vorkommende Mineral — nur in geringer Menge aufgefunden worden ist. Das Erz ist im Wesentlichen abgebaut, und neue Vorkommnisse desselben sind nicht beobachtet worden. Auch haben die zu Tage geförderten Stufen nicht den gehegten Erwartungen bezüglich des Germaniumgehalts entsprochen; sie bestehen im Wesentlichen aus Rothgiltigerz und Glaserz und tragen nur einen dünnen Ueberzug von Argyrodit. Trotz dieser Hemmnisse ist es Herrn Winkler gelungen, durch die weitere Untersuchung des Elements der Wissenschaft eine Reihe sehr werthvoller, neuer Ergebnisse zuzuführen. Wie in dieser Zeitschrift (I, 443) bereits näher ausgeführt wurde, ist das Germanium das seiner Zeit von Mendelejeff prognosticirte „Ekasilicium", und das Hauptinteresse bei seiner näheren Erforschung knüpfte sich demnach an die Frage, wie weit seine Eigenschaften der prophetischen Schilderung Mendelejeff's entsprechen würden.

Besonders charakteristisch für die Elemente der Siliciumgruppe sind nun ihre Fluorverbindungen; dieselben werden von Wasser bekanntlich zersetzt unter Bildung von Säuren, deren Prototyp die Kieselfluorwasserstoffsäure, H_2SiF_6, ist. Analoge Säuren leiten sich vom Titan, Zirkonium und Zinn ab, und die Salze dieser verschiedenen Säuren sind mit einander isomorph. Mendelejeff hatte prognosticirt, dass auch das Ekasilicium eine solche Säure zu liefern im Stande sei, dass ihre Salze isomorph seiu würden mit den entsprechenden Salzen von Silicium, Titan etc., und dass ihr Kaliumsalz grössere Löslichkeit als das entsprechende Siliciumsalz besitzen würde.

In der That gelang es Herrn Winkler, ein Kaliumgermaniumfluorid, K_2GeF_6, zu erhalten, das sich vom Kaliumsiliciumfluorid durch eine erheblich grössere Löslichkeit unterscheidet. Denn während letzteres so schwer löslich ist, dass seine Bildung als analytische Fällungsreaction auf Kali benutzt wird, löst sich das Kaliumgermaniumfluorid bei 18° in etwa 170, bei 100° in etwa 35 Theilen Wasser auf. Dasselbe Salz ist gleichzeitig von den Herren G. Krüss und L. F. Nilson (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1887, S. 16, 96) untersucht worden, und es hat sich hierbei seine vollständige Isomorphie mit dem Ammoniumsiliciumfluorid herausgestellt.

Unter den Elementen der Siliciumgruppe besitzen einige die Fähigkeit, mit Alkoholradicalen in Verbindung zu treten, anderen geht diese Fähigkeit ab. Bezüglich dieses Punktes hatte Mendelejeff gleichfalls ganz bestimmte Voraussagungen gewagt:

„Ein schwacher Unterschied zwischen Ekasilicium (Es) und Titan wird darin bestehen, dass Es, wie Silicium und Zinn, flüchtige metallorganische Verbindungen, z. B. $EsAe_4$, wird liefern können, während Titan, als aus einer unpaaren Reihe des Systems, keine solche Verbindungen giebt. Nach den Eigenschaften von Sn und Si zu urtheilen, wird $EsAe_4$ bei 160° sieden und eine Dichte von ungefähr 0,96 besitzen."

Die Beobachtung bestätigte dies Prognostikon in glänzendster Weise. Es gelang Herrn Winkler, ein Germaniumäthyl, $Ge(C_2H_5)_4$, zu erhalten; dasselbe bildet eine bei etwa 160° siedende Flüssigkeit, welche nach dem Eingiessen in Wasser sehr langsam darin emporsteigt, deren specifisches Gewicht also dem berechneten Betrage von 0,96 sehr nahe kommen muss.

Nach allen bisherigen Beobachtungen kann es demnach keinem Zweifel mehr unterliegen, dass das Germanium im periodischen System der Elemente die Stelle des hypothetischen Ekasiliciums einnimmt.

P. J.

A. v. Koenen: Ueber postglaciale Dislocationen. (Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanstalt für 1886.)

P. Kahle: Höhenänderungen in der Umgegend von Jena, in Folge Hebung oder Senkung. (Mitth. d. geogr. Gesellsch. in Jena, 1887, Bd. V, S. 95.)

E. Pfeiffer: Zur Erklärung der Höhenänderungen in der Umgegend von Jena. (Ebd. S. 165.)

Wenn die neuere Geologie von dem Gedanken beherrscht wird, dass die Ursachen, durch welche in früheren Zeiten Verschiebungen und Dislocationen der festen Erdrinde hervorgerufen wurden, nicht wesentlich von denen verschieden waren, welche auch heute noch fortwirken, so gewinnen namentlich alle diejenigen Beobachtungen ein besonderes Interesse, welche uns zeigen, dass nicht nur in verhältnissmässig uns noch ziemlich naheliegender Zeit vielfache Veränderungen der Erdoberfläche stattgefunden haben, sondern dass auch heute noch, unter dem Einfluss der fortdauernden Contraction der Erdrinde, Niveauveränderungen der verschiedensten Art stattfinden. Während man die hierher gehörigen Veränderungen an den Meeresküsten bereits seit langer Zeit sorgfältig verfolgt, hat sich erst seit kurzer Zeit die Aufmerksamkeit der Geologen den anscheinend durchaus nicht so selteneu analogen Erscheinungen im Binnenlande zugewandt.

Bereits vor einigen Jahren hatte Herr v. Koenen[1]) die Ansicht vertreten, dass ein Theil der im mittleren

[1]) cf. Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt, 1883 bis 1885.

Deutschland auftretenden Schichtenstörungen und Dislocationen, welche Veranlassung zur Bildung und Veränderung von Bergzügen und Thälern gegeben haben, postglacialen Alters seien, und dass die ähnlich verlaufenden, resp. ihre Richtung ändernden Gewässer, Flüsse und Seen im norddeutschen Flachlande vermuthlich derselben Zeit ihre Entstehung verdanken.

In der vorliegenden Arbeit bespricht derselbe Verfasser einige andere ähnliche Fälle aus verschiedenen Gegenden Norddeutschlands. — Schon 1874 hat Johnstrup Profile von Rügen beschrieben, welche eine vielfache Zwischenlagerung von Diluvialbildungen zwischen die Kreide zeigten, und hatte diese Erscheinungen als Wirkungen der ehemaligen Vergletscherung erklärt. Die grosse Uebereinstimmung dieser Profile mit anderen in Gegenden des mittleren Deutschlands beobachteten, in welchen Beweise für eine frühere Gletscherbedeckung sich nicht finden, veranlasst Herrn von Koenen zu der Annahme, dass auch die Dislocationen an der Rügenschen Küste grossentheils durch postglaciale Senkungen hervorgerufen sind. Das postglaciale Alter der Störungen wird wahrscheinlich dadurch, dass an manchen Stellen die Ablagerung des hellen, an Kreide und Feuersteinen reichen oberen Geschiebethones vor Eintritt der Senkung deutlich zu erkennen ist.

Ebenfalls der postglacialen Zeit schreibt Herr v. Koenen die Entstehung einer etwa $8^1/_2$ km langen Spalte im Buntsandstein in der Umgegend von Seesen zu. Das Vorhandensein derselben wird durch eine Reihe von theils mit Wasser, theils mit Sand, Lehm und nordischen Geschieben angefüllten Spalten und — zum Theil im Laufe der letzten Jahre entstandenen — Erdfällen bewiesen, welche in einer ziemlich geraden, von Süd nach Nord verlaufenden Linie liegen und zum Theil durch Bahneinschnitte aufgeschlossen sind. Das Vorkommen nordischer Geschiebe als Ausfüllung der Spalten beweist jedenfalls, dass letztere nicht in präglacialer Zeit entstanden sein können.

Veranlasst durch die öfter von älteren Leuten ausgesprochene Behauptung, dass bestimmte Ortschaften oder sonst bemerkenswerthe Punkte von Stellen aus, von denen sie jetzt deutlich zu sehen sind, früher nicht sichtbar gewesen seien, oder umgekehrt, erliess Herr Kahle in der Jenaischen Zeitung einen Aufruf, in welchem er um Mittheilung aller derartigen Angaben ersuchte, soweit sie die Umgebung von Jena betreffen. Von den hierauf erfolgten Mittheilungen veröffentlichte Herr Kahle einstweilen 23 derartige Fälle, welche er als durch Bewegungen der Erdoberfläche bedingt ansieht, während Herr Pfeiffer in der genannten Abhandlung die Erscheinungen als locale Ereignisse betrachtet, hervorgerufen durch Umwandlung von Anhydrit in Gyps. Es sind aber in den meisten Fällen Verwerfungen nachweisbar an den betreffenden Stellen vorhanden.

Auch an anderen Orten finden zweifellos derartige Niveauverschiebungen noch heute statt. So ist z. B. das nordöstliche um Göttingen am Bergabhange gelegene Dorf Nicolausberg nach Aussage älterer Göttinger früher vom Dorfe Grone und von der nach Northeim führenden Chaussee nicht sichtbar gewesen. Auch hier sind mehrere Dislocationen sicher vorhanden. Bei der Wichtigkeit, welche gerade jetzt noch fortdauernde Bewegungen der Erdoberfläche für eine richtige Auffassung analoger Vorgänge in früheren Zeiten und für die physikalische Geographie haben, wäre es wünschenswerth, wenn alle ähnlichen Angaben von möglichst vielen Orten gesammelt und geprüft würden. v. H.

E. Rohde: Histologische Untersuchungen über das Nervensystem der Polychaeten. (Zoologische Beiträge, 1887. Bd. II, S. 1.)

In dankenswerther Weise unterzieht sich der Verfasser einer höchst eingehenden Untersuchung der einzelnen histologischen Elemente des Nervensystems einiger marinen Borstenwürmer. Bezüglich der Beschaffenheit der einzelnen Elemente sowohl wie ihrer Verbindung untereinander ergeben sich dabei recht interessante Resultate.

Alle Theile des Nervensystems (Hirn, Bauchmark und Nerven) bestehen aus einer inneren, eigentlich nervösen Substanz und einer äusseren, dieselbe umgebenden, bindegewebsartigen Hüllsubstanz. Die nervöse Substanz zerfällt wieder in eine Rinde von Ganglienzellen und einen Kern von faseriger Centralsubstanz. Von Interesse ist hierbei vor Allem, dass sämmtliche Ganglienzellen unipolar sind. Die vielbesprochene und in verschiedener Weise beantwortete Frage, ob die Ganglienzellen mit einer Zellhaut versehen sind oder nicht, löst der Verfasser dahin, dass sie membranlos sind.

Im höchsten Grade wichtig, aber ebenso schwer zu erkennen ist der Zusammenhang des peripheren mit dem centralen Nervensystem. Es handelt sich hier darum, ob dieser Zusammenhang ein directer ist, d. h. ob die Ganglienzellen direct in die Nervenfasern übergehen, oder ob sich ein vermittelndes Zwischenglied zwischen beide einschiebt. Herr Rohde nun stellt die Verbindung zwischen Centrum und Peripherie des Nervensystems so dar, dass sie als eine ganz directe erscheint. Die Ganglienzellen des Gehirns und des Bauchmarks lassen entweder ihre Fortsätze direct in die Nerven übergehen, indem sie sich in diesen zu den Nerven-Fibrillen auflösen, oder die Auflösung der Ganglienzellenfortsätze in ein pinselförmiges Büschel von Fibrillen findet noch innerhalb des Centralnervensystems statt. Dann treten die Fibrillen in die Centralsubstanz ein, die sich eben aus diesen Fibrillen zusammensetzt. Die letzteren verschmelzen hier niemals mit einander, sondern geben ebenfalls in die peripheren Nerven über. Diese sind repräsentirt durch eine Anzahl von Fibrillen, welche in der einfachen (schon früher von Waldeyer beschriebenen) Weise durch eine umgebende, bindegewebige Scheide zu einem Bündel vereinigt werden. Zu höheren Einheiten, im Sinne der Nervenfasern, wie wir

sie bei den Wirbelthieren kennen, treten die Fibrillen also nicht zusammen.

Bei den von Herrn Rohde untersuchten Würmern treten, wie auch bei anderen Ringelwürmern, im Centralnervensystem Ganglienzellen auf, die sich von den übrigen durch ganz bedeutenden Umfang auszeichnen. Sie gehen in Fortsätze aus, welche so bedeutende Länge erreichen können, dass sie sich durch das ganze Bauchmark erstrecken. Diese Fortsätze (Axencylinder) sind umgeben von einer bindegewebigen Hülle. Indem der Umfang der Fortsätze abnimmt, die Hülle aber den ihrigen behält, entsteht in ihr ein weiter Hohlraum, welcher früheren Autoren Veranlassung gab, diese Gebilde als „Neuralcanäle" zu beschreiben. Von den Axencylindern der Neuralcanäle sah der Verfasser feine Fibrillen abgehen, welche in die Hülle eindringen und möglicher Weise eine Verbindung des Axencylinders mit den Fibrillen der Centralsubstanz des Bauchmarks herstellen. Die Bedeutung dieser eigenthümlichen und höchst bemerkenswerthen Gebilde würde dann nach des Verfassers Ansicht darin zu suchen sein, dass sie weit aus einander liegende Theile des Nervensystems durch Fibrillenaustausch in Verbindung zu setzen haben. — Eine Verbindung des Axencylinders mit der Centralsubstanz soll dann fernerhin noch durch kleine sternförmige, entfernt an multipolare Ganglienzellen erinnernde Gebilde hervorgebracht werden, welche dem Axencylinder eingelagert sind und ihre fibrillären Ausläufer von da aus in die Centralsubstanz des Bauchmarks aussenden.

Weiter ins Einzelne kann ich den Ausführungen des Verfassers an dieser Stelle nicht folgen, sondern muss den sich für das Genauere interessirenden Leser auf die Abhandlung selbst verweisen.

E. Korschelt.

S. Winogradsky: Ueber Schwefelbacterien.
(Botanische Zeitung. 45. Jahrg., 1887, Nr. 31 bis 37.)

In Sümpfen, Gräben, Fabrikwässern und besonders in allen Schwefelquellen findet man weisse, schleimige Ueberzüge oder Flocken, welche sich bei näherer Untersuchung als aus zahlreichen, langen, gegliederten, von Schleim umhüllten Fäden bestehend erweisen. Diese Organismen sind Spaltpilze (Bacterien) aus der Gattung Beggiatoa. Sie sind dadurch interessant, dass sie im Aeusseren und namentlich auch in der den Fäden eigenen schwingenden Bewegung den grünen Oscillarien ähnlich sind, als deren nächste chlorophyllose Verwandte man sie betrachtet. Was sie aber besonders auszeichnet, ist die eigenthümliche Rolle, welche der Schwefel in ihren Lebensprocessen spielt.

Die Zellen dieser Bacterien sind nämlich mit dunklen, stark lichtbrechenden Körperchen erfüllt, welche, wie Cramer 1870 zeigte, aus Schwefel bestehen. Ferdinand Cohn bestätigte dies und wies ein gleiches Verhalten auch für eine Anzahl anderer Bacterien nach. Da nun Beggiatoa und die übrigen Schwefel enthaltenden Bacterien hauptsächlich in Gewässern, die Schwefelwasserstoff enthalten, vorkommen, so vermuthete Cohn, dass zwischen der Beggiatoenvegetation und dem Vorhandensein von Schwefelwasserstoff ein ursächlicher Zusammenhang besteht, und zwar nahm er an, dass durch die Lebensthätigkeit der Bacterien die Sulfate in den Schwefelquellen und anderen Gewässern unter Bildung von Schwefelwasserstoff reducirt würden. Letzterer würde von den Organismen absorbirt und in den Zellen oxydirt, worauf die Abscheidung der Schwefelkörnchen zurückzuführen wäre.

Hierzu bemerkt der Verfasser der ausgezeichneten Abhandlung, welche den Gegenstand dieses Referates bildet, dass es nicht ganz klar sei, wie diese Schwefelwasserstoffoxydation neben einer so energischen Reductionsthätigkeit, wie sie Cohn diesen Organismen zuschreibt, bestehen kann, um so mehr als dieselben nach Cohn in Wasser, welches keinen freien Sauerstoff enthält, sollen leben können.

Herr Winogradsky bespricht weiter die Beobachtungen Cohn's, Lothar Meyer's, Plauchud's, Etard und Olivier's und Duclaux', aus denen zwar hervorgeht, dass die Schwefelwasserstoffbildung in den Wässern durch die Thätigkeit lebender Organismen erfolgt, welche aber keineswegs beweisen, dass gerade die Beggiatoen die Veranlassung dazu sind. Hoppe-Seyler hat gezeigt, dass im Sommer in jedem mit Wasser durchtränkten Boden eine Cellulosegährung eintritt, wobei Bacterien, namentlich Bacillus Amylobacter auftritt, und eine Entwickelung von CO_2 und CH_4 stattfindet. Bei Gegenwart von Stoffen nun, welche ihren Sauerstoff bei der Reduction abgeben können, z. B. Gyps, wird das Verhältniss beider Gase zu Gunsten der CO_2 geändert, da das CH_4 in statu nascendi das $CaSO_4$ reducirt, wobei sich folgender Process abspielt:

$$CH_4 + CaSO_4 = CaCO_3 + H_2S + H_2O.$$

Danach wäre also die Schwefelwasserstoffentwickelung von den Beggiatoen unabhängig, und das Auftreten der Schwefelkörnchen beweist nach Hoppe-Seyler, dass in den Beggiatoen Schwefelwasserstoff unter Schwefelausscheidung oxydirt wird.

Zu dem gleichen Resultate ist Hr. Winogradsky in seinen November 1885 begonnenen und nach besonderen Methoden durchgeführten Untersuchungen gelangt.

Zerschneidet man den frisch aus einem Sumpfe genommenen Wurzelstock einer Wasserpflanze (am besten Butomus) in kleine Stücke und legt einige davon in ein Gefäss, in das man Brunnenwasser, mit etwas Gyps versetzt, giesst, so wird nach einigen Tagen ein Geruch von Schwefelwasserstoff und reiche Bacterienentwickelung bemerkbar. Die Beggiatoen aber zeigen immer erst dann beträchtlichere Vermehrung, wenn der Process der H_2S-Entwickelung schon lange im vollen Gange ist, woraus hervorgeht, dass sie an der Gypszersetzung keinen Antheil nehmen. Die Beobachtung einiger Forscher, dass im beggiatoenhaltigen Wasser, welches in geschlossenen Flaschen

aufbewahrt wird, starke H_2S-Entwickelung eintritt, erklärt sich daraus, dass die Beggiatoen unter solchen Verhältnissen alsbald absterben, worauf die in ihnen enthaltenen Schwefelkörnchen durch den bei der Fäulniss der Fäden entstehenden Wasserstoff in statu nascendi in H_2S übergeführt werden.

Die Menge und Vertheilung der Schwefelkörnchen in den Zellen haben einige als morphologisches Merkmal zur Charakterisirung der Beggiatoenspecies benutzt. Herrn Winogradsky's Untersuchungen lehrten jedoch, dass der Schwefelgehalt einzig und allein von den Kulturbedingungen abhängt. Verf. benutzte nur mikroskopische Kulturen, da die Reinkultur der Beggiatoen nach den gewöhnlichen bacteriologischen Methoden nicht durchführbar ist. Er legte ein Flöckchen Beggiatoa in einem Tropfen Flüssigkeit auf den Objectträger und bedeckte es mit einem Deckglase, das auf einigen Deckglassplittern auflag. Saugte er unter dem Deckglase einen Flüssigkeitsstrom durch, so wurden die in dem Tropfen schwimmenden Bacterien und Infusorien fortgerissen, die Beggiatoen aber nicht, da sie am Glase festhafteten. Letztere gediehen unter solchen Bedingungen sehr gut und bei Aufbewahrung der Kulturen in der feuchten Kammer konnte man sie zwei Monate lang halten.

Nimmt man nun ein Flöckchen von sehr schwefelreichen Fäden in mikroskopische Kultur und kultivirt sie dort in Brunnenwasser, so ist es sehr leicht, das Verschwinden der Schwefeleinschlüsse aus den Fäden zu beobachten. Bringt man solche schwefelfreie Fäden unter eine Glocke, in die man ein wenig Schwefelwasserstoff leitet, so stopfen sie sich allmälig wieder mit Schwefel voll. Dass der Schwefel in den Beggiatoen nicht durch Reduction aus SO_3 abgeschieden wird, geht daraus hervor, dass in gelungenen, reinen Kulturen in Gypslösung der Schwefel in den Fäden ebenso rasch verschwindet, wie im Brunnenwasser.

Es geht hieraus hervor, dass die Beggiatoen auch des Sauerstoffs bedürfen; in den Gefässen, worin sie kultivirt werden, sammeln sie sich daher meistens nahe an der Wasseroberfläche (aber nie auf derselben) an, auf dem Objectträger halten sie sich, wenn die Flüssigkeit H_2S enthält, in der Nähe des Randes, auf der Grenze der H_2S-Zersetzung.

Die Schwefeleinlagerungen in den Beggiatoen bestehen, wie Verf. zeigt, nicht aus Körnern oder Krystallen, sondern aus Tröpfchen von ölartigem, in Schwefelkohlenstoff löslichem Schwefel, wie man ihn auch erhält, wenn man Calciumpentasulfid mit verdünnter Salzsäure versetzt. Die Tröpfchen in den Beggiatoenzellen sind vermuthlich von einer Plasmahaut umhüllt, welche das Zusammenfliessen verhindert. In getödteten Beggiatoen verwandeln sich die Tröpfchen in theils monokline, theils rhombische Krystalle, was der künstlich erhaltene ölartige Schwefel gleichfalls thut. Nach Berthelot scheidet sich weicher, in Schwefelkohlenstoff löslicher Schwefel auch bei langsamer Oxydation von Schwefelwasserstoffwasser an der Luft aus, während der bei rascher Oxydation entstehende, weiche Schwefel in Schwefelkohlenstoff fast ganz unlöslich ist.

Beobachtungen und Versuche des Verf. beweisen, dass die Beggiatoen ohne H_2S nicht leben können. Dies ist unzweifelhaft dadurch zu erklären, dass sie ihren Schwefel nur aus diesem beziehen können. Wozu brauchen sie aber den Schwefel?

Herr Winogradsky stellte fest, dass der mit der H_2S-Zersetzung begonnene Oxydationsvorgang sich in den Zellen fortsetzt, indem der daselbst ausgeschiedene Schwefel sich weiter oxydirt, und zwar zu Schwefelsäure. Es gelang durch mikrochemische Reactionen, die Schwefelsäure nicht nur qualitativ, sondern sogar annähernd quantitativ nachzuweisen. Es geschah dies durch Vergleich von mittelst $BaCl_2$ erhaltenen Niederschlägen mit Niederschlägen aus künstlichen Lösungen von bekanntem SO_3-Gehalt. Als unzweifelhaft ergab sich dabei, dass die energische Oxydation des Schwefels zu SO_3 ein Lebensact der Zelle ist; denn in todten Beggiatoen wurde niemals ein Niederschlag mit $BaCl_2$ erhalten, in lebenden Fäden dagegen stets. Die Oxydation des Schwefels dauert allerdings auch in todten Zellen fort, geht aber so langsam vor sich, dass die Schwefelsäure nicht nachweisbar ist.

Durch die von den lebenden Beggiatoen ausgeschiedene Schwefelsäure werden die im Wasser enthaltenen kohlensauren Salze in Sulfate verwandelt. In den Kulturtropfen ist daher immer Gyps enthalten, dessen charakteristische Krystalle beim Verdunsten des Tropfens zurückbleiben und daher gleichfalls die Schwefelsäure nachzuweisen gestatten. Da man in den Kulturtropfen niemals eine saure Reaction erhält, so ist anzunehmen, dass die Sulfatbildung bereits in den Zellen der Beggiatoen stattfindet.

Die Beggiatoen gedeihen bei sehr geringen Quantitäten organischer Substanzen. Die vom Verf. in Augenschein genommenen Schwefelquellen der Schweiz sind sehr arm an organischen Stoffen; die Beggiatoen wachsen hier üppig auf Steinen etc. ohne eine Spur von organischem Substrat. Die Quelle des Weilbacher Wassers enthält nach Fresenius Ameisensäure und Propionsäure, Stoffe, welche für die meisten Organismen untauglich sind. Es ist unmöglich, Beggiatoen in künstlichen Nährlösungen von organischen Stoffen, wie Zucker, Pepton, Asparagin etc., zu kultiviren. Die Beggiatoen brauchen nicht nur diese Stoffe nicht, die Anwesenheit derselben scheint vielmehr ihr Wachsthum zu hemmen, jedenfalls können sie die Concurrenz mit den in solchen Lösungen alsbald massenhaft auftretenden Bacterien nicht aushalten.

Dasselbe Verhalten wie die Beggiatoen zeigen auch Monas Okenii, Clathrocystis roseo-persicina, Sarcina sulphurata nov. spec. (vielleicht identisch mit S. rosea Schröter), Ophidomonas sanguinea, Monas vinosa Ehr. Noch von einigen anderen wird angegeben, dass sie die charakteristischen Schwefelkörnchen enthalten, doch ist über ihre physiologischen Eigenschaften nichts bekannt. Die Versuche, welche Herr Winogradsky mit einigen Algen und Bacterien an-

stellte, um festzustellen, ob jeder beliebige Organismus, unter dieselben Bedingungen wie Beggiatoen und Genossen gestellt, Schwefel in seinen Zellen aufspeichert, ergaben ein negatives Resultat. Das Vorhandensein von Schwefelkörnchen in Bacterien lässt daher darauf schliessen, dass letztere die physiologischen Eigenschaften der Beggiatoa haben.

Herr Winogradsky glaubt, dass der Oxydationsprocess in den Schwefelbacterien der Athmung entspricht, und dass der Schwefel in ihnen dieselbe Rolle spielt, wie etwa die Kohlenhydrate bei anderen Pflanzen. Durch die Verbrennung des Schwefels gewinnen diese Bacterien die Energie, welche zur Erhaltung des Lebensprocesses nothwendig ist. So ist es ihnen möglich mit einer sehr geringen Menge organischer Stoffe auszukommen, denn alle kohlenstoffhaltigen Substanzen dienen ihnen ausschliesslich zum Aufbau des Körpers, während sie bei anderen Pflanzen zum grössten Theile wieder verathmet werden. Die organischen Stoffe, deren die Schwefelbacterien zum Wachsthume bedürfen, brauchen daher auch nicht „gute Nährstoffe“ zu sein, d. h. Verbindungen, bei deren Zerfall oder Verbrennung viel Wärme frei wird; es genügen ihnen Stoffe, wie Ameisensäure und Propionsäure, mit denen andere Organismen nichts anfangen können.

Bezüglich der Einwirkung des Plasmas auf die Schwefeloxydation stellt Verf. einige Vermuthungen auf, welche wir glauben übergehen zu können.

Die morphologischen Verhältnisse der Schwefelbacterien, bezüglich deren Herr Winogradsky sich auf den Standpunkt Cohn's stellt, werden den Gegenstand einer zweiten Abhandlung des Verf. bilden.

F. M.

J. Scheiner: Untersuchungen über Isolationsmittel gegen strahlende Wärme. (Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1887, Jahrg. VII, S. 271.)

Für astronomische und physikalische Instrumente ist es von grosser Wichtigkeit, Mittel zu kennen, welche gegen die Schwankungen der äusseren Temperaturen und den Einfluss der strahlenden Wärme als schirmende Isolatoren dienen können. Die bisherigen Versuche, über die Wirkung der strahlenden Wärme auf verschiedene Substanzen, wie sie von Melloni, Knoblauch und Anderen ausgeführt sind, hatten aber hauptsächlich ein theoretisches Interesse und beschäftigten sich nur mit der Ermittelung und den Gesetzen der directen Durchstrahlbarkeit der Körper, einer Eigenschaft, welche für die Schirmwirkung der Substanzen zwar von grosser Wichtigkeit, aber keineswegs allein maassgebend ist. Es war daher erforderlich, in einer speciell auf den praktischen Zweck der Schirmwirkung gerichteten Untersuchung einer ganzen Reihe von Substanzen diejenigen physikalischen Eigenschaften präciser festzustellen, welche den Durchgang der strahlenden Wärme durch Schirme beeinflussen.

Herr Scheiner hat zu diesem Zwecke im physikalischen Laboratorium des Potsdamer astrophysikalischen Observatoriums eine Reihe von diathermanen und von athermanen Körpern auf ihr Verhalten gegen dunkle Wärmestrahlen in folgender Weise untersucht. Als Wärmequelle diente bei allen Versuchen eine Locatelli'sche Lampe, welche aus einem gebogenen Kupferbleche bestand, das durch einen constanten Bunsen'schen Brenner erhitzt, eine ziemlich gleichmässige, auf 300° erwärmte Quelle dunkler Wärme bildete. Die Lampe stand etwa 15 cm von der Mitte der Platte ab, deren Schirmwirkung untersucht werden sollte; die Platten selbst hatten 18 cm Länge und Breite, und ihre hintere Fläche war 5 bis 6 cm von dem vorderen Ende der Thermosäule entfernt. Diese wurde für die Untersuchung vom Verf. selbst direct angefertigt; sie hatte eine Länge von 17 cm und bestand aus 16 Elementen von Nickel und Eisen; das hintere Ende wurde durch fliessendes Wasser auf constanter Temperatur gehalten, und die Angaben des empfindlichen Galvanometers waren auf Temperaturgrade reducirt. Zur Untersuchung kamen 1) schlechte Wärmeleiter: Glas, Schiefer, glasirter Thon, Ebonit, Mahagoni-, Kiefern-, Elsenholz und weisser Filz; 2) gute Wärmeleiter: Stanniol, Weissblech, Messing, Bleifolie, Zinnplatte, Daguerreotypplatte, Schwarzblech; 3) combinirte Platten: Weissblech mit Elsenholz, Stanniol mit Elsenholz, Messingblech mit Filz und Zinkblech, Weissblech mit Holz und Zinkblech, belegter Glasspiegel, doppelte Pappe mit abgeschlossener Luft, doppeltes Weissblech mit abgeschlossener Luft, doppeltes Weissblech mit circulirender Luft; 4) Glascüvette mit verschiedenen Flüssigkeiten. Mehrere Materialien wurden in verschiedener Dicke und mit verschiedenen Oberflächen zu den Versuchen benutzt. Mit Anfang einer vollen Minute wurde die Bestrahlung begonnen; in gewissen Zeitintervallen während der Dauer der Bestrahlung wurden die Galvanometernadel und das Thermometer abgelesen, und der Versuch wurde beendet, wenn die Nadel stationär geworden war.

Aus den in Tabellen zusammengestellten Versuchsresultaten ersieht man sofort, dass die Metalle, mit Ausnahme des Schwarzbleches, ganz bedeutend weniger Wärme durchgelassen haben, als die durchschnittlich in viel dickeren Schichten angewandten, schlechten Wärmeleiter. Es zeigte sich ferner, dass sich durch geeignete Combination eine noch viel bessere Schirmwirkung erzielen lässt, als durch die Metalle allein.

Aus der Discussion der gewonnenen Resultate sei hier hervorgehoben, dass die bessere Schirmwirkung der Metalle, selbst in dünnen Schichten, im Vergleich zu den diathermanen Stoffen nicht von ihrer Undurchstrahlbarkeit herrührt, denn auch die diathermanen Platten gaben keine directe Strahlungswirkung. Vielmehr hängt die Schirmwirkung einer Substanz von drei Eigenschaften ab: 1) von der Strahlungsfähigkeit der Oberfläche, 2) von der Absorptionsfähigkeit der Substanz, 3) von der Wärmeleitungsfähigkeit. Die diathermanen Körper absorbiren die strahlende Wärme leicht und strahlen sie auch gut aus, sie wirken daher nicht gut als Schirme. Die

Metalle hingegen, besonders die blanken, reflectiren den grössten Theil der auffallenden Strahlen, nur ein geringer Theil wird absorbirt und durch die gute Leitungsfähigkeit über den ganzen Schirm ausgebreitet, der daher, besonders wenn er eine grosse Ausdehnung hat, nur wenig Wärme an der Hinterseite ausstrahlt.

Es erklärt sich aus diesen Eigenschaften, dass bei den schlechten Wärmeleitern der stationäre Zustand später eingetreten ist, als bei den Metallen. Aus den Versuchen mit den verschiedenen Metallen ergiebt sich ferner, dass die Beschaffenheit der Oberfläche von grösstem Einfluss auf die Schirmwirkung, die Dicke der Metallplatten aber innerhalb weiter Grenzen ohne Einfluss ist. Diese Verschiedenheiten werden gleichfalls aus den oben erwähnten Gesichtspunkten leicht verständlich. Es scheint übrigens, als ob auch bei den schlechten Wärmeleitern die Dicken keinen oder nur geringen Einfluss hätten.

Wenn die Dicke der Platte auf das Endresultat ohne Einfluss war, so hatte sie doch, besonders bei den Metallen, eine entschiedene Wirkung auf den Verlauf der Erwärmungs-Curve. Das Maximum der Erwärmung trat um so später auf, je dicker die Platte gewesen. Auf das Endresultat hatte übrigens bei den Metallen ausser der Politur, welche in erster Reihe in Frage kam, auch die Wärmeleitungsfähigkeit einen merklichen Einfluss.

Die mit combinirten Platten erhaltenen Werthe zeigen, dass Schirme aus combinirten Nichtleitern nur wenig nützen, dass Schirme aus einem Metall und einem Nichtleiter schlechter sind, als das einfache Metall, und dass erst durch die Combination zweier Metalle mit schlechten Leitern vorzügliche Schirmwirkung zu erzielen ist.

Von diesen Resultaten scheint das zweite auffallend und einer Erklärung bedürftig. Bei der Combination eines Metalles mit einem Nichtleiter sind zwei Fälle zu unterscheiden, je nachdem das blanke Metall der Strahlung zugekehrt ist oder nicht. Im ersten Falle wird die Erwärmung des Metalls dieselbe sein, als bei Metall allein. Durch Leitung wird diese Temperatur dem schlechten Leiter mitgetheilt, und da dieser verhältnissmässig sehr gut ausstrahlt, kann es kommen, dass auch bei geringerer Temperaturerhöhung des schlechten Wärmeleiters doch mehr ausgestrahlt wird, als von der an sich wärmeren Metallplatte geschehen würde. Im zweiten Falle ist die Wirkung noch ungünstiger. Der schlechte Wärmeleiter erwärmt sich sehr stark und die dahinter befindliche Metallschicht nimmt nahezu dieselbe Temperatur durch Leitung an und muss also viel mehr ausstrahlen als sonst, wenn sie allein bestrahlt worden wäre.

Eine sehr zu empfehlende Combination ist beiderseits blankes Metall mit einem schlechten Leiter dazwischen. Solche Combinationen sind Holz oder Filz, auf beiden Seiten mit blankem Blech belegt. Die Erklärung der guten Wirkung liegt nach dem Vorstehenden auf der Hand. Eine andere, und wie es scheint die allerbeste Combination ist beiderseits blankes Metall mit einer circulirenden Luftschicht dazwischen. In diesem Falle wird die hintere Platte nicht mehr durch Leitung erwärmt, sondern nur noch durch die geringe Strahlung der vorderen. Ein Schirm aus drei Weisshlechplatten, die durch Holzklammern in einer Entfernung von je 5 mm von einander gehalten wurden und zwischen welchen die Luft ungehindert circuliren konnte, bewährte sich so gut, dass selbst bei stundenlanger Bestrahlung die Nadel des Galvanometers nicht die geringste Abweichung zeigte.

Von den Versuchen mit Flüssigkeiten, welche in Schichten von 5 mm Dicke zwischen planparallelen Glasplatten untersucht wurden, sei zum Schluss noch erwähnt, dass bei allen vier Substanzen (reines Wasser und gesättigte Lösungen von Alaun, Kochsalz und übermangansaurem Kali) selbst nach 80 Minuten der stationäre Zustand noch nicht eingetreten war, doch stimmten die Werthe schon so nahe unter einander überein, dass wahrscheinlich bei allen der stationäre Zustand bei demselben Werthe stattfinden wird. Die Flüssigkeiten erwärmten sich sehr stark, und es war kein Zweifel, dass auch bei ihnen keine directe Durchstrahlung stattgefunden. Direct erwiesen wurde dies in einem Versuche mit fliessendem Wasser; nach einer Stunde zeigte die Nadel nur eine Erwärmung von 0,01° an. Wurde jedoch die Locatelli'sche Lampe durch eine leuchtende Gasflamme ersetzt, so fand bei fliessendem Wasser ein momentaner Ausschlag der Nadel statt, und schon nach 10 Minuten war eine Erwärmung um 0,45° eingetreten.

L. Hermann: Ueber Polarisation zwischen Elektrolyten. (Nachrichten von der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften, 1887, S. 326.)

Wie an den Metallelektroden in einer elektrolytischen Flüssigkeit beim Durchgang eines elektrischen Stromes eine Polarisation sich entwickelt, so entstehen, nach der Entdeckung des Herrn du Bois-Reymond im Jahre 1856, Polarisationen auch an der Grenze ungleichartiger Elektrolyte, wenn ein Strom mittelst unpolarisirbarer Elektroden in eine Flüssigkeitscombination geleitet wird. Diese Polarisation zwischen Elektrolyten hat Herr Hermann jüngst zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht, in welcher die beiden Elektrolyte mit spiegelnden Grenzflächen in vertiealen Röhren über einander geschichtet wurden, von denen Seitenröhren einerseits die Zuleitung eines Kettenstromes, andererseits die Einschaltung einer messenden Bussole gestatteten. Die Zuleitung des polarisirenden Stromes erfolgte durch amalgamirte Zinkelektroden in Zinksulfatlösung, über welcher in jeder der beiden senkrechten Röhren erst die eine schwerere und dann die leichtere Flüssigkeit geschichtet wurden; die beiden oberen Röhrenabschnitte wurden durch einen Heber, der die gleiche Flüssigkeit enthielt, mit einander verbunden; die Verbindung mit dem Galvanometer erfolgte durch andere gleichfalls in Zinksulfat tauchende, durch andere Nebenröhren mit dem Apparat verbundene Zinkdrähte. Die Versuche erstreckten sich auf Combinationen folgender Flüssigkeiten: Brunnenwasser, neutrale Alkalisalze, Zinksulfat, Kupfersulfat, Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure,

Kali, Natron und Ammoniak. Die Untersuchung führte zu folgenden Resultaten:

Bei fast allen untersuchten Combinationen zeigten sich Polarisationsströme, welche stets und unabänderlich dem polarisirenden Strome entgegengesetzt gerichtet waren.

Die Polarisation entwickelte sich stets sehr langsam. Liess man, nachdem dieselbe sich deutlich entwickelt hatte, den Bussolekreis geschlossen, so sah man den Strom oft gar nicht, meist aber sehr langsam abnehmen. Diese Abnahme geschah so ausserordentlich langsam, dass zum Verschwinden desselben unvergleichlich viel mehr Zeit erforderlich war, als der polarisirende Strom gedauert hatte. Schloss man den letzteren in alter Richtung und untersuchte nach einiger Zeit von Neuem, so hatte die Polarisation beträchtlich zugenommen und man konnte constatiren, dass das Wachsthum der Polarisation mit der Schliessungszeit Stunden lang andauerte; allerdings wurde diese Zunahme immer langsamer. Bei Schliessung des Stromkreises in umgekehrter Richtung nahm die Polarisation ebenso langsam ab, als sie entstanden war.

Dass der Sitz der elektromotorischen Kraft an der Grenzfläche zu suchen sei, wurde dadurch erwiesen, dass beim Vertauschen des die beiden Röhren verbindenden, mit der oberen Flüssigkeit gefüllten Hebers durch einen anderen, der die untere Flüssigkeit enthielt, die Bussole keinen Strom anzeigte, während er sofort wieder erschien, wenn man den früheren Heber aufsetzte. Einen ferneren Beweis hierfür lieferte der Versuch durch einen von oben in die Röhre eingeführten Glasstab, die Grenzfläche zu zerstören; nach Entfernung des Stabes zeigte sich die Polarisation beträchtlich, und zwar ungefähr um die Hälfte, vermindert. Wiederholte man die gleiche Procedur auch auf der anderen Seite, so wurde die Polarisation nahezu vollständig zerstört.

„Hieraus ist zu schliessen, dass die Polarisation ihre Ursache in einer Anordnung der Theilchen an der Grenze beider Flüssigkeiten hat, und dass diese Anordnung mechanisch zerstörbar ist; ferner dass die elektromotorische Kraft sich ungefähr (wahrscheinlich genau) zu gleichen Theilen auf beide Grenzflächen vertheilt." Zuweilen vorkommende Abweichungen zeigten keine Gesetzmässigkeit und werden auf zufällige Störungen zurückgeführt.

Wurde der polarisirende Strom von Neuem geschlossen, nachdem die Grenzen beider Schichten verwischt waren, so zeigte sich neue Polarisation, die jedoch schwächer war als vorher.

In Betreff der Grösse der Polarisation zeigte sich, dass sie nur bei kurzen Schlusszeiten der Intensität des polarisirenden Stromes proportional ist, bei längeren Schlusszeiten wachsen die Polarisationen weniger als die Stromstärken. Unter sonst annähernd gleichen Verhältnissen war die Polarisation am grössten bei der Combination von Salzen mit Brunnenwasser, am kleinsten bei Combination gesättigter Salzlösungen; zwischen diesen beiden Grenzen lagen die anderen Combinationen, bei denen die chemische Natur der Flüssigkeiten keinen deutlichen Einfluss auf die Polarisationsgrösse hatte.

Carl Friedheim: Ist von der Pfordten's Ag_4O eine chemische Verbindung? (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1887, Bd. XX, S. 2554.)

Unter den Argumenten, welche Herr von der Pfordten (vgl. Rdsch. II, 316) für das Vorliegen des Silberoxyduls Ag_4O in den von ihm erhaltenen Präparaten ins Feld führte, nimmt das von ihm beobachtete Verhalten desselben gegen Kaliumpermanganat eine hervorragende Stelle ein. Jene Substanzen werden von diesem Reagens vollständig gelöst, und daher können sie nach der Ansicht des Herrn von der Pfordten nicht ein Gemenge von metallischem Silber und Silberoxydul sein, denn metallisches Silber bleibt, wie er meint, unter diesen Umständen völlig ungelöst. Herr Friedheim zeigt nun, dass diese Ansicht irrig ist; metallisches Silber wird von Kaliumpermanganat leicht oxydirt; selbst in compacten Stücken wird es von mit verdünnter Schwefelsäure angesäuerter Kaliumpermanganatlösung leicht angegriffen. Bei der Wiederholung der Versuche von der Pfordten's erhielt Herr Friedheim Resultate, welche von den Angaben des Ersteren erheblich abweichen; er kommt zu der Ansicht, dass Herrn von der Pfordten's Silberoxydul nur mit mehr oder weniger Silberoxyd resp. organischer Substanz verunreinigtes, fein vertheiltes Silber ist. Auch Herr G. H. Bayley hat in den Chem. News 24, 263 kürzlich die seitens von der Pfordten's gemachten Schlüsse in Zweifel gezogen. P. J.

L. Gerlach: Ueber neuere Methoden auf dem Gebiete der experimentellen Embryologie. (Anatomischer Anzeiger. 1887, Jahrg. II, Nr. 18 und 19.)

Seitdem es Panum und Dareste zuerst in umfassenderer Weise versucht haben, durch die Einwirkung bestimmter, gleichmässig vorgenommener Eingriffe in die Entwickelung eines Thieres bestimmte Missbildungen zu erzielen und so den Grund zu einer wissenschaftlichen Teratologie legten, haben die Versuche, die hier verwendeten experimentellen Methoden zu vervollkommnen, wegen des vielseitigen Interesses, welches sich an diese Fragen knüpft, bis auf die Gegenwart stetig fortgedauert. Wir glauben nicht zu viel zu sagen, wenn wir behaupten, dass von der Verbesserung, welche die Untersuchungsmethoden am Hühnerei — dem bei weitem wichtigsten hier in Betracht kommenden Objecte — in neuester Zeit durch Hrn. Gerlach erfahren haben, einst eine neue Periode der Untersuchung datiren wird.

Da es bisher nicht möglich war, das Ei ohne schwere Beeinträchtigung der Lebensfähigkeit des Embryo zu öffnen, so war man bei der Application von Reizen, sei es chemischer, thermischer, mechanischer etc. Natur, auf solche angewiesen, welche durch die uneröffnete Schale hindurch thätig waren, was natürlich nicht nur die Auswahl der Reize in sehr unbequemer Weise beschränkte, sondern eine Localisation der Reize auf bestimmte Stellen der Embryonalanlage — ein für die experimentelle Teratologie äusserst wichtiger Punkt — fast unausführbar machte. Von verschiedenen verunglückten Versuchen, dies Hinderniss zu überwinden, weiss daher die Wissenschaft zu erzählen; aber erst jetzt ist es Hrn. Gerlach gelungen, einen Apparat zu ersinnen, mittelst dessen ein bebrütetes Ei nicht nur ohne Beeinträchtigung seiner normalen Weiterentwickelung eröffnet und wieder geschlossen, sondern dieser Verschluss auch beliebige Male im Laufe der weiteren Entwickelung wieder entfernt und erneuert werden kann. Da die Verschlussplatte von Glas ist, so kann nach dem Anlegen des Gerlach'schen „Embryoskops" die Weiterentwickelung des Embryo direct sogar unter schwachen Mikroskopvergrösserungen beobachtet werden, weit besser als das mit dem gleichnamigen, vor einigen Jahren von Preyer construirten, noch ziemlich unvollkommenen Apparate möglich ist, woraus die Wichtigkeit des Embryoskops auch für die normale Embryologie, insbesondere für Demonstrationszwecke, sich von selbst ergiebt.

Das Princip des Apparates besteht kurz darin, dass auf die zu öffnende Stelle des Eies ein angepasster Metallring mit Hülfe von etwas Kitt luftdicht schliessend befestigt wird. Innerhalb dieses Ringes wird nun Schale und Schalenhaut mit einem besonderen kleinen Trepan weggenommen, und der Verschluss der so entstandenen Oeffnung dadurch bewerkstelligt, dass eine in einem mit Schraubengewinde versehenen Metallring befestigte Glasplatte in den aufgekitteten Metallring luftdicht eingeschraubt wird. Der zwischen der Glasplatte und der weggenommenen Eischale entstandene leere Raum wird mit Eiweiss gefüllt, das einem anderen Ei entnommen ist und dessen Menge zu reguliren ein besonderes kleines Ventil gestattet. Die ganze Operation muss unter allen in der modernen Chirurgie gebräuchlichen antiseptischen Cautelen vorgenommen werden. — Am Schlusse seiner interessanten Mittheilung führt Hr. Gerlach schon einige mit Hülfe seines Embryoskops gewonnene Beobachtungen an. Wir heben aus denselben hervor, dass das Herz des Vogelembryo eine solche Lebenszähigkeit besitzt, dass es den Tod seiner Träger 2 bis 3 Tage überdauert (Rdsch. II, 151), hierin jedoch noch vom Amnion übertroffen wird, das selbst das Herz noch um einige Tage überlebt. Auch die Beobachtung, dass Chloral die Entwickelung des Embryo auffallend verzögert, verdient erwähnt zu werden, da ja bekanntlich die Brüder Hertwig an Seeigeleiern kürzlich ganz ähnliche Erfahrungen bekannt gemacht haben. J. Br.

W. Weltner: Dendrocoelum punctatum Pallas, bei Berlin. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften, 1887, S. 795.)

Der Verfasser machte im vergangenen Frühjahr beim Fischen im Tegelsee bei Berlin einen interessanten Fund. Derselbe bestand in einem Strudelwurm (Turbellarie), welcher in ausgetrocknetem Zustande bis 4 cm Länge erreicht, also weit grösser ist, als die sonst bei uns vorkommenden Turbellarien. Diese (repräsentirt durch die Gattungen Planaria, Polycelis, Dendrocoelum) erreichen etwa nur die Hälfte der Grösse des von Herrn Weltner aufgefundenen Wurmes. In Deutschland ist der letztere bisher noch nicht gefunden worden, wohl aber wurde er in Frankreich, Belgien und Sibirien durch verschiedene Forscher gesammelt. Immerhin scheint das Vorkommen des Thieres ein recht vereinzeltes und seltenes zu sein und ist deshalb Herrn Weltner's Fund von besonderem Interesse.

Um nun kurz auf die von dem Verfasser in Text und Abbilduugen ausführlich gegebene Beschreibung des Strudelwurmes einzugehen, ist zu erwähnen, dass derselbe bei der gewöhnlichen abgeplatteten Form der Strudelwürmer besonders charakterisirt ist durch den halsartig vom Rumpf abgesetzten Kopfabschnitt, sowie durch eigenthümliche ohrförmige Erhebungen zu beiden Seiten des letzteren. Der vorderste und mittlere Theil des Kopfes ist bei dem ruhenden und kriechenden Thier convex nach oben gebogen und stellt eine emporgewölbte Lippe dar, welche von unten gesehen einen Napf bildet, der nach vorn offen, sonst aber ringsum von einem muskulösen Wulst begrenzt ist. Am Grunde der oben erwähnten seitlichen Lappen des Kopfes liegen die beiden Augen. — Die Farbe des Thieres ist braun mit doppelten weissen Längsstreifen zu beiden Seiten des Kopfes. Am übrigen Körper erscheinen die Thiere schwarz getüpfelt oder getigert. Diese Merkmale dürften zu oberflächlicher Diagnosticirung des Wurmes genügen. — Der Verfasser fand den Wurm in der Zeit von April bis Juni stets an der Unterseite von alten Brettern und Holzstücken. Das Thier soll sonst im Schlamm leben und nur, um seine Eier abzulegen, an die Oberfläche des Wassers steigen. Damit hängt es zusammen, dass Verfasser das Dendrocoelum später nicht mehr auffinden konnte, und es dürfte seine vermeintliche Seltenheit auf dieselbe Weise zu erklären sein. Uebrigens hat der Verfasser den Wurm auch später noch im Schlamm der Spree gefunden.

Herr Weltner hatte auch Gelegenheit, die Ablage der Eier bei seinem Dendrocoelum zu beobachten. Die Eier werden in einem Cocon abgelegt, der schon im Mutterthier vorgebildet ist und den Körper desselben in der Mitte unförmlich auftreibt. Bei der Ablage erweitert sich die Geschlechtsöffnung bedeutend und der Cocon tritt dann rasch heraus. Der anfangs gelb, später braun gefärbte Cocon enthält nach des Verfassers Beobachtungen zwischen 9 und 24 Eier. Die nach etwa einem halben Monat ausschlüpfenden Jungen messen 2 bis 5 mm; sie sind durchscheinend. Der stark ausgeprägte Kopftheil, der für das alte Thier so charakteristisch ist, fehlt den Jungen noch, so dass diese mit den Jungen anderer Turbellarien leicht verwechselt werden können; er bildet sich erst im Verlauf einiger Tage aus. Zugleich tritt ein sehr charakteristischer grauer Schatten auf dem Rücken der Thiere auf, der bis an den vorderen Kopfrand reicht, so dass dann eine Verwechselung der Jungen unserer „Riesen-Planarie" mit anderen nicht mehr möglich ist. E. Korschelt.

Aimé Girard: Absorption des Jods durch Stärkesubstanzen. Anwendung auf die Dosirung dieser Stoffe in den landwirthschaftlichen Producten. (Annales de Chemie et de Physique. 1887, Ser. 6, T. XII, p. 275.)

Schon seit langer Zeit hat man in den Stärkesubstanzen zwei verschiedene Bestandtheile erkannt und als „Granulose" und „Amylose" unterschieden. Erstere ist in Wasser löslich, besonders leicht nach Einwirkung schwacher Reagentien, und nimmt bei Behandlung mit Jod die intensiv blaue Färbung an, welche für Jodstärke charakteristisch ist. Die Amylose hingegen ist absolut unlöslich, Jodwasser färbt sie röthlich und sie giebt je nach der Menge, in welcher sie im Stärkekorn enthalten ist, demselben eine mehr oder weniger grosse Undurchsichtigkeit; bei der Einwirkung von Mineralsäuren wird die Amylose ebenso löslich, wie die Granulose, während schwächere Reagentien sie aufblähen und ohne sie zu lösen, ihr die Fähigkeit ertheilen, Jod aufzunehmen und sich dabei blau zu färben.

Diese letzt erwähnte Eigenschaft der Amylose führte Herrn Girard auf den Gedanken, eine Methode zur Bestimmung der beiden Bestandtheile in der Stärke aufzusuchen. Durch den Versuch bewährte sich folgende Methode: Die stärkehaltige Substanz wird einem Reagens (meist schwache Natronlösung) ausgesetzt, welches die Granulose löst und die Amylose aufbläht, dann wird durch eine Säure neutralisirt, damit die Jodstärke unlöslich bleibe, und endlich lässt man eine titrirte Jodlösung einwirken, bis die Masse mit Jod gesättigt ist. Dass dieser Moment eingetreten, erkennt man in der Weise, dass man der Masse öfter einen Tropfen entnimmt und auf einen mit Stärke bedeckten Papierstreifen legt, sowie dieser blau wird, ist Jod im Ueberschuss zugegen.

Mit dieser Methode hat Verfasser eine Reihe stärkehaltiger Substanzen untersucht und nachstehende wichtige Daten erhalten.

Ein Gramm der stärkehaltigen Stoffe hat von Jod absorbirt: Kartoffelmehl 0,122 g; Weizenstärke 0,0590 g; Maisstärke 0,0525 g; Reisstärke 0,0450 g; Arowroot 0,0665 g; Gerstenstärke 0,0710 g; Roggenstärke 0,0695 g.

Bei diesen Versuchen wurde erkannt, dass bei gleicher Behandlung jede stärkehaltige Substanz, die von ein und derselben Pflanze stammt, stets einen eigenthümlichen und gleichbleibenden Jodabsorptionscoëfficienten zeigt, während von einer Pflanze zur anderen dieser Coefficient verschieden ist und Werthe vorkommen, welche, wie bei Reisstärke und Kartoffelmehl, sich um das Dreifache übertreffen. Verfasser weist ausführlich nach, welchen wesentlichen Vortheil diese Bestimmungsmethode in der Landwirthschaft für viele Fälle darbietet.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 24. December 1887. **No. 52.**

Inhalt.

Astronomie. W. F. Denning: Die August-Meteore 1887. S. 489.

Physik. E. Mach und P. Salcher: Photographische Fixirung der durch Projectile in der Luft eingeleiteten Vorgänge. S. 490.

Chemie. E. Ditte: Wirkung der Kohlensäure auf einige organische Alkalien. S. 491.

Biologie. F. Blochmann: Ueber das regelmässige Vorkommen von bacterienähnlichen Gebilden in den Geweben und Eiern verschiedener Insecten. S. 492.

Pflanzenphysiologie. Edward Schunck: Ueber die Function des Chlorophylls in den Pflanzen. S. 494.

Agrikultur. Wilfarth: Ueber Stickstoffaufnahme der Pflanzen. S. 495.

Kleinere Mittheilungen. G. Govi: Zerlegung des Wassers durch die Elektrisirmaschine. S. 496. — Franz Exner: Zur Contacttheorie. — W. Hallwachs: Zur Theorie einiger Versuche des Herrn F. Exner. S. 497. — Edward W. Morley: Ueber die Menge Feuchtigkeit in einem Gase, das durch Phosphorpentoxyd getrocknet worden. S. 497. — Henry B. Hill und Arthur M. Comey: Ueber das Verhalten von gesundem und verwestem Holz bei hohen Temperaturen. S. 497. — A. v. Koenen: Beitrag zur Kenntniss der Encriniten des Muschelkalks. S. 498. — J. Loeb: Untersuchungen über den Fühlraum der Hand. S. 498. — O. Hamann: Beiträge zur Histologie der Echinodermen. Theil 3. Anatomie und Hystologie der Echiniden und Spatangiden. S. 499. — O. Taschenberg: Neu begründete periodische Schriften auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, besonders der Zoologie. S. 499. — Leimbach: Die Cerambyciden des Harzes. Ein kleiner Beitrag zur geographischen Verbreitung der Käfer. S. 500.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. LXV bis LXXX.

W. F. Denning: Die August-Meteore 1887.

(Nature, 1887, Vol. XXXVI, p. 407.)

Die Sternschnuppen-Schwärme, welche zu regelmässigen Zeiten, jährlich oder in längeren Intervallen, durch unsere Atmosphäre ziehen, werden jetzt allgemein für Haufen kleinster Himmelskörper gehalten, welche gruppenweise in langgestreckten Ellipsen um die Sonne kreisen und auf ihrem Wege die Erdbahn derart kreuzen, dass sie mit der Atmosphäre derselben in Collision gerathen. Herrscht über das Wesen dieser Sternschnuppen-Schwärme jetzt kein Zweifel, so bieten doch die einzelnen Erscheinungen genug des Unbekannten, dass eine sorgfältige Beobachtung derselben noch immer neue, wichtige Eigenthümlichkeiten dieser Himmelserscheinungen erschliessen kann. In der That verdankt die Wissenschaft dem eifrigsten Beobachter der Sternschnuppen, Herrn Denning in Bristol, eine ganze Reihe von Erfahrungen, welche unsere Vorstellungen von den Meteoritenschwärmen zu ergänzen und abzurunden geeignet sind, wofür auch nachstehende Mittheilung einen Beweis liefert.

Der vom 9. bis 12. August jährlich in grösster Intensität auftretende Sternschnuppen-Schwarm der Perseïden hat in diesem Jahre trotz der Ungunst der Witterung (am 10. und 11. ging der Mond bereits um 11 Uhr auf und machte die kleinen Sternschnuppen unsichtbar; ausserdem war der Himmel am 11. bedeckt) eine wichtige, bereits früher beobachtete Erscheinung sicher festzustellen gestattet, nämlich die Thatsache, dass der Strahlungspunkt zwischen den Sternen sich verschiebe, und dass dieser Schwarm viel länger andauert, als bisher vermuthet werden konnte. Diese Erfahrungen bilden werthvolle Momente zur Bestimmung der physischen Natur des Schwarmes und zur Berechnung der Störungen, welche die Erde auf denselben ausübt.

Herr Denning konnte an 14 Nächten, zwischen dem 19. Juli und 14. August, die Erscheinung verfolgen und den Strahlungspunkt bei jeder einzelnen Beobachtung bestimmen. Die Mitten der Strahlungspunkte waren im Jahre 1887 in den einzelnen Beobachtungsnächten die folgenden (α ist die Rectasceusion, δ die Declination).

Nacht	Radiant α	Radiant δ	Meteore
Juli 19.	19°	+ 51°	4
„ 22.	25	+ 52	5
„ 23.	25	+ 52	4
„ 27.	29	+ 54	5
„ 28.	30	+ 55	10
„ 29.	31	+ 54½	10
„ 31.	35	+ 54	11
August 1.	35°	+ 56°	4
„ 6.	42	+ 55	5
„ 7.	43	+ 56	5
„ 8.	43	+ 56	6
„ 10.	42½	+ 57½	22
„ 11.	45	+ 57½	16
„ 14.	53	+ 57	8

Die vorstehenden Zahlen zeigen zwar keine regelmässiges Fortbewegen des Radianten in der Richtung Ostnordost; aber die Abweichungen sind nur bedingt

durch die Schwierigkeit, welche die genaue Feststellung des Strahlungspunktes naturgemäss bietet. Sicher ist unter allen Umständen, dass dieser Strahlungspunkt sich von einer Nacht zur anderen verschoben hat. Aus allen Beobachtungen, welche Verfasser seit 1867 angestellt, und die mehrere Tausend Perseïden umfassen, schliesst er ferner, dass dieser Schwarm nicht weniger als 40 Tage sichtbar ist, vom 13. Juli bis 22. August. Die ersten sichtbaren Meteore dieses Schwarms kommen aus einem Punkte, der zwischen Cassiopeia und Andromeda liegt, während die letzten aus dem Raume ausstrahlen, der zwischen Auriga und Camelopardalus liegt.

Vom ersten Auftreten bis zum Höhepunkt in der Nacht des 10. August nimmt die Erscheinung nicht stetig zu, sondern das Maximum tritt ziemlich plötzlich auf. Zuweilen sind die Meteore am 6., 7. und 8. August besonders spärlich und nicht viel häufiger als Ende Juli; aber am 9. August zeigt sich eine ausgesprochene Zunahme und in der folgenden Nacht zeigt der Schwarm seinen höchsten Glanz. Die Verschiebung des Radianten scheint beschleunigt zu sein in der Zeit nach dem Maximum, bei der Abnahme der Erscheinung; während im Juli die Verschiebung in Rectascension pro Tag 1^0 beträgt, ist sie nach dem Maximum täglich 2^0 und mehr.

In den Nächten, deren Beobachtungen oben angeführt sind, wurden neben den Perseïden meist eine viel grössere Zahl von Sternschnuppen gesehen, welche aber diesem Schwarme nicht angehörten; darunter einzelne, welche anderen in bestimmten Bahnen hinziehenden Gruppen zuzuzählen sind. Diese Beobachtungen sind zunächst von zu speciell astronomischem Interesse.

E. Mach und P. Salcher: Photographische Fixirung der durch Projectile in der Luft eingeleiteten Vorgänge. (Annalen der Physik. 1887, N. F., Bd. XXXII, S. 277.)

Ein mit sehr grosser Geschwindigkeit durch die Luft fliegender, fester Körper muss an seiner Vorderseite das Medium, durch welches er sich bewegt, vor sich herschieben und comprimiren, und an der Hinterseite verdünnen, oder einen luftleeren Raum erzeugen, besonders wenn die Geschwindigkeit des bewegten Körpers grösser ist als die Verschiebbarkeit der Luft, welche wir durch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles messen können. Die Glüh- und Schmelzerscheinungen der durch die Atmosphäre fliegenden Meteoriten und die sie begleitenden Detonationen sind solche Wirkungen der Compression und Verdünnung der Luft. Auch von terrestrischen, mit grosser Geschwindigkeit durch die Luft fliegenden Körpern, von abgeschossenen Kugeln und anderen Projectilen waren derartige Wirkungen auf die Luft längst bekannt und zum Theil auch von Melsens und Anderen untersucht; man liess z. B. eine abgeschossene Kugel gegen eine feste Wand aufschlagen, und konnte die Spuren der mitgerissenen Luft an der Berührungsstelle deutlich nachweisen und studiren.

Die Vorgänge an der gesammten Oberfläche des bewegten Körpers, besonders aber die Ausdehnung seiner Wirkung auf die umgebende Luft liessen sich auf dem bisherigen Wege nicht ermitteln. Herr Mach hat daher dieses interessante Phänomen auf einem anderen Wege zu beobachten versucht, indem er sich die Aufgabe stellte, die Verdünnungen und Verdichtungen, die durch das fliegende Geschoss in der Luft erzeugt werden, durch Momentphotographien sichtbar zu fixiren. Dies war möglich unter Benutzung der verschiedenen Brechbarkeit des Lichtes in verschieden dichten Medien; indem ein Lichtstrahl durch verschieden dichte Schichten eines durchsichtigen Mediums hindurchgeht, macht er dieselben als „Schlieren“ dem Auge sichtbar, die in gleicher Weise auch auf einer lichtempfindlichen Platte fixirt werden können. In einer ersten Versuchsreihe waren die Erfolge dieser Methode negative, weil, wie Herr Mach bald feststellte, die Geschwindigkeit des benutzten Projectils eine zu kleine gewesen. Nachdem er erkannt, dass zur Gewinnung positiver Resultate eine Geschwindigkeit nothwendig ist, die grösser sein muss, als die Schallgeschwindigkeit, hat er sich mit Herrn Salcher zur Ausführung derartiger Experimente vereint und positive Resultate erzielt.

Zur Versuchsanstellung sei hier nur bemerkt, dass das fliegende Geschoss selbst die Entladung eines Funkens von einer Leydener Batterie auslöste, der das Projectil nebst seiner Umgebung beleuchtete, das Bild des Projectils und seiner Umgebung wurde durch eine Camera auf eine Trockenplatte projicirt, wo es fixirt wurde und mit Musse studirt werden konnte. Den Geschossen wurden aus drei verschiedenen Gewehren Geschwindigkeiten von 327 bis 339, von 438 oder von 505 m pro Secunde gegeben. Im Ganzen wurden etwa 80 Aufnahmen gemacht, welche grösstentheils als sehr gelungen zu bezeichnen sind. Die Versuchsergebnisse waren in Kürze die folgenden:

1) Eine optisch nachweisbare Verdichtung vor dem Projectil, beziehungsweise eine sichtbare Grenze derselben, zeigt sich nur bei Projectilgeschwindigkeiten, welche die Schallgeschwindigkeit von rund 340 m pro Secunde übersteigen.

2) Bei genügender Projectilgeschwindigkeit erscheint auf dem Bilde die Grenze der von dem Projectile verdichteten Luft ähnlich einem das Projectil umschliessenden Hyperboloid, dessen Scheitel vor dem Kopfe des Projectils und dessen Axe in der Flugbahn liegt. Denkt man sich diese Curve um die Schusslinie als Axe gedreht, so erhält man eine Vorstellung von der Grenze der Luftverdichtung im Raume. Aehnliche, aber geradlinige Grenzstreifen gehen von der Kante des Geschossbodens divergirend und symmetrisch zur Schusslinie nach rückwärts ab. Aehnliche, aber schwächere Streifen setzen endlich an anderen Punkten des Geschosses an. Alle diese Streifen schliessen etwas kleinere Winkel mit der Schusslinie ein, als die Aeste der erst erwähnten

Grenzlinie. Bei grösserer Projectilgeschwindigkeit werden die Winkel der Grenzstreifen mit der Schusslinie kleiner.

3) Bei der grössten, bisher angewandten Geschwindigkeit trat eine neue Erscheinung deutlich hervor. Der Schusscanal erschien hinter dem Projectil mit eigenthümlicheu Wölkchen erfüllt.

Aus der theoretischen Discussion dieser Versuchsergebnisse sei hier nur das hervorgehoben, was sich auf die Deutung der Wölkchen im Schusscanal bezieht. Sie erscheinen bei sehr hoher Projectilgeschwindigkeit im Schusscanal fast regelmässig und symmetrisch wie Perlen auf eine längs der Schusslinie gezogene Schnur aufgereiht und haben ganz das Aussehen der Wölkcheu von erwärmter Luft, welche der elektrische Funke beim Durchschlagen der Luft zurücklässt, in welcher man, nach der Schlierenmethode beobachtend, deutlich Wirbelbewegungen erkennt. Es ist auch sehr wahrscheinlich, dass hinter dem Projectile solche auf der Schusslinie aufgereihte Wirbelringe entstehen, weil die zunächst den hinteren Theil des Projectilmantels umgebende Luft wegen der Reibung mit geringerer Geschwindigkeit in den luftverdünnten Schusscanal einströmt, als die die erstere einschliessende Luft. Alle Bedingungen für das Auftreten von Wirbelringen sind um so mehr gegeben, als bei genügender Projectilgeschwindigkeit und genügendem Durchmesser am Boden ein wirkliches Vacuum entstehen kann, in welches hinein eine discontinuirliche Luftbewegung stattfindet. Durch Reibung und Zusammenstoss bei dieser discontinuirlichen Bewegung erwärmt sich die Luft und wird mittelst der Schlierenmethode sichtbar. Diese Wirbelbildung will Herr Mach noch durch andere, nicht optische Methoden untersuchen.

Die auf den Photographien deutlich sichtbaren Luftverdichtungswellen, welche das Projectil umgeben finden ihre einfache Erklärung in dem a priori und durch ältere Erfahrungen gegebenen Verhalten der Luft gegen das sich bewegende Projectil, welches sein nahes, gründlich untersuchtes Analogon hat im Verhalten des Wassers zu einem sich vorwärts bewegenden Schiffe.

E. Ditte: Wirkung der Kohlensäure auf einige organische Alkalien. (Comptes rendus, 1887, T. CV, p. 612.)

Bisher war es noch nicht gelungen, Verbindungen der Kohlensäure mit den Basen der aromatischen Verbindungen herzustellen. Wenn man z. B. durch Anilin einen Kohlensäure-Strom hindurchgehen liess, wurde keine Spur derselben zurückbehalten, und wenn man Lösungen eines Anilinsalzes mit der eines Alkalicarbonats oder Bicarbonats mischte, war das Resultat gleichfalls ein negatives; wohl traten Doppelzersetzungen ein, aber die Kohlensäure entwich unter heftigem Aufschäumen, während die Base sich als ölige Schicht an der Oberfläche der Flüssigkeit ansammelte.

Verfasser gelangte jedoch zu positiven Resultaten, als er die beiden Substanzen unter hohen Drucken auf einander einwirken liess. Er brachte in die Röhre des Cailletet'schen Compressionsapparates trockene Kohlensäure und einige Tropfen Anilin, und comprimirte langsam bei der Temperatur der Umgebung. Zunächst sah er die Anilin-Schicht auf dem Quecksilber schwimmen, dann wurde diese Schicht grösser in dem Maasse, als der Druck zunahm, und wenn dieser auf 50 Atmosphären gestiegen war, hatte das Volumen des Anilins sich fast verdoppelt; auf der Oberfläche desselben sah man eine klare Kohlensäure-Schicht schwimmen, welche verschwand, wenn der Druck abnahm, denn die Kohlensäure siedet bei 15^0 unter dem Druck von etwa 40 Atm.

Kühlte man die comprimirte Flüssigkeit auf $+ 8^0$ bis $+ 10^0$ ab, so sah man Krystalle auftreten, die sich um so besser entwickelten, je niedriger die Temperatur war; sie bildeten kleine, durchscheinende, glänzende Nadeln, die zu weissen, halbkugelförmigen Quasten gruppirt waren. Die Krystallbildung nahm langsam zu und wurde schliesslich eine vollkommene; die flüssige Masse erstarrte, und es blieb nur im obersten Theile der Röhre eine mehr oder weniger bedeutende Schicht Kohlensäure, je nachdem das Gas im Vergleich zum Anilin in mehr oder weniger bedeutendem Ueberschuss zugegen war. Waren die Säure und die Base in äquivalenten Mengen eingeführt, so wurde das Ganze starr, die Krystalle hingen an den Wänden der Röhre, und es blieb kein flüssiger oder gasiger Rest übrig. Es war kein Zweifel möglich über die Zusammensetzung des Productes, das entstanden war; es hatte sich gebildet durch die Vereinigung gleicher Aequivalente Anilin und Kohlensäure. War Säure im Ueberschuss zugegen, so blieb dieser Ueberschuss als klare Schicht über den Krystallen, welche ihn selbst bei 0^0 nicht absorbiren konnten; es scheint danach, dass unter diesen Bedingungen das Anilin sich nicht mit mehr als einem Aequivalent Kohlensäure verbinden kann. War die Base im Ueberschuss vorhanden, so blieben beide Flüssigkeiten über einander geschichtet, die Säure, deren Dichte 0,947, oben, die Base, von der Dichte 1,02, unten; bewegte man das Quecksilber in der Röhre ein wenig durch kleine, plötzliche Compressionen und Entspannungen, so verschwand die Kohlensäure. Uebrigens verbanden sich die beiden Flüssigkeiten, auch wenn man sie nicht erschütterte, aber nur langsam; nach einigen Stunden hatte man bei 18^0 und unter dem Druck von 30 Atm. nur eine homogene Flüssigkeit, und wenn man in diesem Moment die Temperatur bis auf $+ 8^0$ erniedrigte, begann die Krystallbildung; die im Ueberschuss von Anilin gelöste Verbindung trennte sich in kleinen, sehr schönen Krystallen von demselben.

Die Kohlensäure und das Anilin verbinden sich also in gleichen Aequivalenten und geben ein Carbonat, das unter $+ 8^0$ krystallinisch, und über $+ 10^0$ flüssig oder wenigstens dauernd überschmolzen ist; dieses Carbonat ist löslich in Anilin, unlöslich in

Kohlensäure. Es zerfällt, wenn der Druck abnimmt, und zwar steigen, wenn es flüssig ist, Gasblasen von allen Punkten der Masse auf, und wenn es krystallinisch ist, sieden die Krystalle nnd werden zerstört, aber nur langsam, selbst wenn man den Drnck so bedeutend vermindert hat, dass er nur eine Atmosphäre beträgt.

Herr Ditte hat für verschiedene Temperaturen die Drucke gemessen, bei denen die von ihm entdeckten Carbonate zerfallen. Die Werthe sind nicht ganz exact und können nur als annähernde betrachtet werden.

Temperatur	Drnck
0^0	6 Atm.
2^0	9 „
5^0	17 „
7^0	28 „

Es gelingt übrigens nicht, durch Abkühlen allein die Verbindung herzustellen; lässt man einen Kohlensänrestrom unter Atmosphärendruck dnreh Anilin streichen, das man allmälig abkühlt, so sieht man zwar bei -8^0 Krystallbildung anftreten, aber es ist das reine Anilin, welches hier krystallisirt.

Das Orthotoluidin verhält sich ebenso wie das Anilin; mit Kohlensänre in die Röhre des Compressionsapparates gebracht, bildet es gleichfalls ein Carbonat, das durch die Vereinigung gleicher Aeqnivalente der Sänre und der Base entstanden. Diese Verbindnng krystallisirt in weissen, glänzenden Nadeln, die sich zersetzen, wenn man den Druck der sie umgebenden Kohlensänre-Atmosphäre vermindert.

Das Xylidin (α-Metaxylidin) verhält sich wie die vorigen insofern, als es die Kohlensäure absorbirt, mit der man es comprimirt; wenn die Sänre im Ueberschuss ist, so bleibt eine klare Schicht über der homogenen Flüssigkeitssäule, welehe Xylidin und Kohlensäure enthält. Ist die Base im Ueberschnss, so erhält man beim Comprimiren eine Xylidin-Sänle und darüber eine Schicht flüssiger Säure, welche bei gewöhnlicher Temperatnr unter dem Druck von 60 Atmosphären vollständig verschwindet. Vermindert man dann langsam den Drnek, so sieht man Gasblasen aus der Mitte der Flüssigkeit aufsteigen, wenn man etwa 25 Atmosphären erreicht hat, und diese Entwickelnng hört auf, wenn man aufs Neue comprimirt; man sieht dann an der Oberfläche der Flüssigkeit eine dünne Schicht Kohlensäure erscheinen, welche sich nach und naeh löst, und die Masse wird wieder homogen. Krystalle konnten jedoch nicht dargestellt werden, selbst nicht, wenn man die Masse auf -12^0 abkühlte; es musste also unentschieden bleiben, ob man hier eine Verbindung oder eine einfache Lösung der beiden Körper vor sich hatte.

Die Pyridinbasen verhielten sich ganz anders. Comprimirte man in der Röhre ein Gemisch von Pyridin nnd Kohlensäure, so verflüssigte sieh letztere; aber die beiden Flüssigkeiten blieben über einander, ohne sieh zu lösen. Bei der Temperatur -10^0 nnter dem Druck von 50 bis 60 Atm. bildete sich keine Spur von Krystallen; wenn der Druck vermindert wurde, begann die Kohlensänre zn sieden, aber es entwickelten sich keine Blasen ans dem Inneren des Pyridins; man kann daher wohl annehmen, dass diese beiden Körper sich unter den gegebenen Bedingungen nicht verbinden können.

F. Blochmann: Ueber das regelmässige Vorkommen von bacterienähnlichen Gebilden in den Geweben nnd Eiern verschiedener Insecten. (Zeitschrift für Biologie, 1887, Bd. XXIV, S. 1.)

Der Verfasser hatte schon früher in den Eiern von Ameisen eigenthümliche Stäbchen aufgefunden, welche grosse Aehnlichkeit mit Bacterien zeigten. Neuerdings entdeekte er dieselben Gebilde auch in den Eiern, sowie im Fettkörper der Schaben (Periplaneta orientalis und Blatta germanica). Sie lassen sich ohne Weiteres auf die Weise darstellen, dass man ein kleines Stückchen des Fettkörpers unter dem Deckglas zerqnetscht. Dann findet sich zwischen den zerstörten Gewebstheilen eine grosse Menge stäbchenförmiger Gebilde, die ganz den Eindruck von Bacterien machen. Dieselben sind etwa 6 bis 8 μ lang, meist mehr oder weniger bogenförmig gekrümmt, bis S förmig, seltener gerade; beide Enden erscheinen gleichmässig abgerundet. In frisehem Zustande besitzen die Stäbchen eine starkes Lichtbrechungsvermögen und lassen von einer inneren Struetur nichts erkennen.

Diese Stäbchen nun, welche schon an sich eine grosse Uebereinstimmung mit Bacterien zeigen, verhalten sich auch Reagentien gegenüber ganz wie diese. Herr Bloehmann behandelte sie nach verschiedenen in der Bacteriologie gebräuchlichen Methoden und erzielte damit dieselben Resultate, als wenn er echte Bacterien vor sich hätte. Controlversuche, die er zu gleieher Zeit mit Milzbrand- nnd anderen Bacterien anstellte, liessen darüber keinen Zweifel aufkommen.

Nicht genug mit dem bisher erwähnten Verhalten der bacterienähnlichen Gebilde; auch Theilungsstadien derselben finden sich vor, wenigstens lässt sich daran nicht zweifeln, wenn, wie dies oftmals der Fall ist, zwei zusammenhängende Stähchen anftreten, von denen immer jedes für sich kleiner ist, als sonst die Durchschnittsgrösse der Stäbchen beträgt.

Was nnu das Auftreten der stäbehenförmigen Gebilde im Körper der Thiere betrifft, so ist dasselbe stets ein massenhaftes. In den Läppchen des Fettkörpers sind sio in die centralen Zellen eingelagert, dort aber in so grosser Menge, dass von der Zelle weiter nichts als der in ihrer Mitte gelegene Kern nnd die Zellenmembran zn erkennen ist. Von dem Fettkörper, in welchem die Stäbchen am reichlichsten auftreten, glaubt der Verfasser, wandern sie in den Eierstock und in die hier ihrer Ansbildung entgogengehenden Eier ein. Theile des Fettkörpers lagern sich ja dem Ovarinm dicht an, so dass ein solcher Uebertritt leicht möglieh erseheint. — In den Eiern ordnen sich die Stäbchen so an, dass sie nur an den Umfang derselben zu liegen kommen. Hier findet sich dann oft eine

mehrere Lagen dicke Schicht von Stäbchen. Deren Vermehrung scheint aber bei dem Wachsthum der Eier mit der Oberflächenvergrösserung der letzteren nicht Schritt zu halten, denn an der Oberfläche grösserer Eier finden sich die Stäbchen nicht mehr in continuirlicher Lage, sondern mehr vereinzelt oder in kleinen Gruppen.

Besonders interessant ist das vom Verfasser beobachtete Verhalten der Stäbchen während der Entwickelung der Eier. Nachdem sich die ersten Entwickelungsvorgänge am Ei vollzogen haben, verlassen die Stäbchen ihre oberflächliche Lage unterhalb der Keimhaut und dringen in das Innere des Dotters ein. Hier finden sie sich dann zahlreich in den unregelmässigen Hohlräumen und Lücken vor, welche durch Verflüssigung des Dotters entstanden sind. Dem Verfasser liegt dabei die Vermuthung nahe, dass die Verflüssigung des Dotters vielleicht durch die Stäbchen veranlasst werden könne.

In dem sich weiter ausbildenden Embryo ziehen sich die Stäbchen wohl bei der Entstehung der Fettkörperzellen in diese zurück, wo sie der Verfasser auch bei sehr jungen Embryonen in ganz ähnlicher Weise wie bei dem erwachsenen Thier auffand.

Die Uebertragung der Stäbchen von der Mutter auf das Tochterthier, wie wir sie hier durch Vermittelung der Eier vor sich gehen sehen, würde von grösstem Interesse sein, wenn wir es hier in Wirklichkeit mit Bacterien zu thun haben. Bekanntlich hat man eine solche Uebertragung von Bacterien durch den Keim bei verschiedenen Krankheiten angenommen, ohne doch darüber Gewissheit erlangen zu können, da sich eben ein bestimmter Nachweis kaum führen liess.

Der Verfasser, welcher die von ihm aufgefundenen Stäbchen vorsichtiger Weise nur als bacterienähnliche Gebilde bezeichnet, wirft nun die Frage auf: Was sind diese Stäbchen und welche Bedeutung kommt ihnen im Organismus des sie beherbergenden Thieres zu?

Die erste dieser beiden Fragen glaubt Herr Blochmann dahin beantworten zu können, dass nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens die Stäbchen für Bacterien erklärt werden müssen. Um ihre Bacterienatur aber über allen Zweifel festzustellen, müsste man dieselben noch ausserhalb des Thierkörpers züchten. Die Züchtungsversuche nun, welche vom Verfasser angestellt wurden, ergaben leider kein positives Resultat. Obgleich er verschiedene Nährböden, Fleischbrühe, Fleischpeptongelatine und Agar, Harn- und Hühnereiweisslösung, sowie auch Blut von Schafen, zur Anwendung brachte, wollte doch die Kultur der vermeintlichen Bacterien nicht gelingen. — Als ein Beweis gegen die Bacteriennatur kann das Misslingen dieser Versuche des Verfassers nicht angesehen werden, denn die Bacterien können möglicher Weise den Bedingungen im lebenden Thierkörper in so hohem Maasse angepasst sein, dass sie ausserhalb desselben nicht mehr zu existiren vermögen. Wir kennen viele parasitisch lebende Thiere, bei denen ganz das Gleiche der Fall ist.

Zudem macht der Verfasser noch darauf aufmerksam, dass die Stäbchen vielleicht zu den sogenannten anaërobiontischen Bacterien gehören könnten, also nur unter Luftabschluss gut gedeihen. In ihrem Auftreten im Thierkörper würde Vieles dafür sprechen. Versuche nach dieser Richtung beabsichtigt Herr Blochmann noch anzustellen.

Bezüglich der Bedeutung der Stäbchen für den Organismus, in dem sie leben, scheint es, dass sie ihm von Nutzen sind. Von der etwaigen Antheilnahme an der Verflüssigung des Eidotters wurde schon oben gesprochen. Verfasser theilt bei Besprechung dieses Punktes nur noch die Beobachtung mit, dass er in solchen Eiern, die, ohne sich zu entwickeln, zu Grunde gingen, auffallend wenige oder gar keine Stäbchen auffand. Ohne damit andere Gründe ausschliessen zu wollen, die möglicher Weise die Schuld tragen können, dass die Entwickelung der Eier unterblieb, will der Verfasser doch das eigenthümliche Zusammentreffen nicht unbeachtet lassen.

Stellen sich die Stäbchen im Laufe weiterer Untersuchungen wirklich als echte Bacterien heraus, so würde sich dadurch ergeben, dass die Bacterien, wo sie im thierischen Gewebe selbst auftreten, doch nicht immer Krankheitserreger zu sein brauchen, sondern sich vielmehr für den Träger nützlich erweisen können.

Gelegentlich eines Vortrags, welchen Herr Blochmann in der zoologischen Section der diesjährigen Naturforscherversammlung in Wiesbaden hielt, wies Herr Professor Leuckart darauf hin, dass er stäbchenförmige und bacterienähnliche Körper, welche an die von Herrn Blochmann beschriebenen erinnern, auch in einer anderen Abtheilung des Thierreichs gefunden habe. Bei Untersuchung der Entwickelungsgeschichte der Distomeen bemerkte er, unter der Cuticula der Epithelzellen von Cercarien eine Lage von Stäbchen, die sich ganz ähnlich den Blochmann'schen verhielten. Diese Stäbchen musste Herr Leuckart schon deshalb für Bacterien halten, weil er sie Bewegungen ausführen sah. Sie treten übrigens nur in gewissen Entwickelungsstadien auf und haben wohl für diese eine bestimmte Bedeutung.

Auch Herr Professor Franz Eilhard Schulze fand, wie er ebenfalls gelegentlich jenes Vortrags bemerkte, bacterienähnliche Körper im Zellplasma von Pelomyxa, einer Amöbe. Auch er möchte dieselben für symbiotisch mit der Amöbe lebende, also dieser nützliche Organismen halten, ähnlich den von Blochmann beschriebenen Gebilden. Vielleicht sind sie bei dem Stoffwechsel des Thieres irgendwie von Bedeutung. Immerhin schien es aber hier nicht unmöglich, dass sie nur Reservestoffe oder von aussen her aufgenommene Nahrung darstellten.

Der Referent wollte die von den beiden genannten Herren angeführten Thatsachen hier nicht unerwähnt lassen und er möchte ferner hinzufügen, dass er bei Untersuchung der Spinndrüsen von Schmetterlingsraupen in diesen die von Herrn Blochmann beschriebenen Stäbchen in grosser Menge auffand.

Sie liegen hier im Zellplasma der ausserordentlich grossen Zellen und erfüllen diese in der Weise, dass die Zelle völlig opak erscheint, während sie früher durchsichtig war. Der sonst sehr gut sichtbare Kern wird durch die Masse von Stäbchen oft völlig verdeckt. Ein eigenthümliches Bild kommt dann zu Stande, wenn die Stäbchen, wie dies bei einzelnen Zellen der Fall war, hauptsächlich in den Kern eingedrungen sind und dessen Verzweigungen (vergl. Rdsch. II, 409, Fig. 3a) dann von ihnen erfüllt werden. Spinndrüsen, welche mit Stäbchen besetzt sind, zeigen dies auf den ersten Blick, indem sie wie mit weissen Flecken bedeckt erscheinen. Wenn sich die Stäbchen fanden, waren sie in beiden Drüsen in grosser Menge vorhanden und zwar in der ganzen Länge der Drüsen. Unter den vielen Spinndrüsen, welche Referent untersuchte, trat ihm die Erscheinung aber nur verhältnissmässig selten entgegen. Von den Stäbchen gewann er durchaus den Eindruck, als wenn sie Bacterien seien. — Uebrigens wäre es ja nicht unmöglich, dass es sich in diesen vereinzelten Fällen um wirkliche, durch Bacterien verursachte Erkrankung der Spinndrüsen handelte, wenn auch diese letzteren in ihrer Structurirung von krankhaften Erscheinungen nichts erkennen liessen und die eine der betreffenden Raupen bereits das für ihre Verpuppung erforderliche Gespinnst in normaler Weise hergestellt hatte. Zu erwähnen wäre dagegen noch, dass bei den Raupen, welche die Bacteroiden in den Spinnfasern enthielten, die Stäbchen in der von Herrn Blochmann beschriebenen Weise auch in den Läppchen des Fettkörpers sich fanden.

E. Korschelt.

Edward Schunck: Ueber die Function des Chlorophylls in den Pflanzen. (Aus der Rede zur Eröffnung der chemischen Section der British Association zu Manchester.)

In dem einleitenden Vortrage, durch welchen Herr Schunck als Präsident der chemischen Section der jüngsten Versammlung britischer Naturforscher zu Manchester die Verhandlungen derselben eröffnete, hat er sich eingehend mit demjenigen Theile der Chemie beschäftigt, welcher den Stoffwechsel der Pflanzen behandelt, und besonders die vielen, noch ungelösten Probleme der Pflanzenchemie erörtert. Da der Redner selbst eine grössere Reihe langjähriger Arbeiten dem Studium des Chlorophylls gewidmet hat, wird es von Interesse sein, den Abschnitt der Rede kennen zu lernen, welcher diese noch so räthselhafte und überaus wichtige Substanz behandelt:

„In innigem Zusammenhange mit diesem Gegenstande [der Assimilation der Kohlensäure] steht die Frage des Chlorophylls, des grünen Farbstoffes der Blätter, der überall gefunden wird, wo der Process der Assimilation in den Pflanzen vor sich geht, und nirgends weiter, und der wahrscheinlich ein wesentlicher Factor bei diesem Processe ist. Welche Rolle er bei diesem Processe spielt, ist meiner Meinung nach noch unbekannt. Seine Wirkung ist wahrscheinlich zum Theil eine chemische, zum Theil eine physikalische, und dies vermehrt sicherlich die Schwierigkeit seines Verständnisses. Man nimmt gewöhnlich an, dass es das Chlorophyll ist, welches durch seine directe Einwirkung auf die Kohlensäure und das Wasser, mit denen es in Berührung kommt, zu der Bildung der organischen Substanz unter Ausscheidung von Sauerstoff führt. Aber dies ist, glaube ich, eine blosse Annahme, ein Irrthum, der wie viele andere von einer falschen Anwendung der Bezeichnungen herrührt. Das Chlorophyll der Chemiker ist einfach ein organischer Farbstoff, ähnlich dem Alizarin oder Indigo; da er aber in der Pflanzenzelle mit anderen Substanzen innig verbunden ist, haben die Pflanzenphysiologen der Wirkung des einen, und zwar des am meisten auffallenden Bestandtheils zugeschrieben, was in Wirklichkeit von dem combinirten, vielleicht sogar von einigen ganz anderen Bestandtheilen des Complexes herrührt. Es ist unmöglich, sich vorzustellen, dass das Chlorophyll der Chemiker die merkwürdigen und aussergewöhnlichen Eigenschaften besitzen soll, die ihm von den Physiologen zugeschrieben werden; es ist ein chemischer Körper, nichts mehr. Man könnte freilich sagen, dass das Chlorophyll nur wirkt, wenn es in der Pflanzenzelle eingeschlossen ist; aber dies heisst doch nur sagen, dass seine Wirkung keine rein chemische ist, sondern controlirt werde von der Vitalität der Zelle, was, wie ich annehme, eine Wirkung des Protoplasmas bedeutet.

Wenn das Chlorophyll das Agens ist, durch welches die Zerlegung der Kohlensäure und des Wassers bewirkt wird, wie, könnte man fragen, wird dies Agens selbst erzeugt? Es kommt nicht von aussen; die Pflanze muss im Stande sein, es von vorn herein zu bilden. Von den Pflanzenphysiologen wird uns erzählt, dass die Coniferen, wenn sie in vollkommener Dunkelheit aus dem Samen gezogen werden, Chlorophyll erzeugen. Ich bin überzeugt, im Licht wie im Dunkeln verhält es sich gleich; die Pflanze bildet sich das Chlorophyll zu einem bestimmten Zwecke. Welches dieser Zweck ist, wissen wir; es ist die Assimilation des Kohlenstoffs und Wasserstoffs, um organische Substanz zu bilden. Wie hilft das Chlorophyll dieses Ziel erreichen?

Indem ich als Antwort auf diese Frage eine neue Theorie vorschlage, muss ich um Ihre Nachsicht bitten, die Sie ja bereits einigen meiner Vorgänger bewilligt haben, und Anderen, denen es gestattet war, auf den Versammlungen der British Association neue und paradoxe Behauptungen aufzustellen und Beweisgründe zu benutzen, die, wenn sie nichts weiter bewirken, doch wenigstens eine Erholung gewähren von der üblichen Art des wissenschaftlichen Denkens. Meine Experimente über das Chlorophyll haben mich dazu geführt, zu schliessen, dass die Constitution dieses Körpers viel weniger einfach ist, als bisher allgemein angenommen worden. Ich meine damit nicht, dass das Chlorophyll eine Mischung im gewöhnlichen Sinne ist; Jeder, der diesem Gegenstande einige Aufmerksamkeit geschenkt hat, weiss, dass gewöhnliches

Chlorophyll aus mehreren Farbstoffen besteht, von denen einige gelb sind, ganz abgesehen von den Fetten, welche unwesentlich sind. Was ich sagen will, ist, dass die reine, grüne Substanz, das Chlorophyll par excellence, nicht zur selben Klasse von Körpern gehört, wie das Alizarin oder der Indigo, sondern drei Bestandtheile enthält, von denen der eine ein basischer, stickstoffhaltiger Farbstoff, der zweite ein Metall oder ein Metalloxyd, der dritte eine Säure ist, und dass diese drei zusammen das grüne Chlorophyll bilden. Der basische Farbstoff ist ein Körper von sehr eigenthümlichen Eigenschaften; er ist das Phyllocyanin von Fremy; das Metall kann Eisen sein oder Zink, und die Säure ist nach meiner Annahme Kohlensäure. Nachdem nun die Pflanze ihren Farbstoff gebildet hat, während das Metalloxyd in der einen oder anderen Form zugegen ist und die Kohlensäure von der Atmosphäre geliefert wird, sind alle nothwendigen Bedingungen für die Bildung des Chlorophylls vorhanden. Die Verbindung ist eine unbeständige; sie trennt sich leicht von ihrer Kohlensäure, indem sie dieselbe an das Protoplasma abgiebt oder an irgend ein anderes Agens, welches unter der Einwirkung des Lichtes ihre wirkliche Zerlegung ausführt.

Der Vortheil dieser Anordnung würde darin bestehen, dass die Kohlensäure in einer mehr verdichteten Form dem Agens überliefert wird, welches seine Zersetzung besorgt, als wenn sie bloss in einer wässerigen Lösung enthalten wäre, aber loser gebunden und deshalb leichter angreifbar, als wenn sie mit einer starken Base, wie Kali oder Kalk, verbunden wäre. Nachdem die Kohlensäure abgegeben ist, werden die beiden anderen Bestandtheile in einem Zustande sein, dass sie wieder frische Mengen von Kohlensäure aufnehmen können, und so fort. Das Chlorophyll würde somit als ein Kohlensäureträger in der Pflanze wirken, ganz so wie das Hämoglobin dazu dient, Sauerstoff in dem thierischen Organismus herumzuführen.

Zahlreiche Einwände können freilich gegen die Theorie erhoben werden, von der ich hier einen Umriss gebe; ich werfe sie nur hin als Versuch einer Erklärung, um zu zeigen, dass die Function des Chlorophylls wenigstens zum Theil eine chemische sein mag, und dass wir nicht anzunehmen brauchen, dass es mit den wunderbaren und aussergewöhnlichen Kräften ausgerüstet ist, die man ihm gewöhnlich zuschreibt. Andere und mehr wahrscheinliche Erklärungen werden sich zweifellos einstellen, wenn dieser schwierige Gegenstand gründlicher durchgearbeitet sein wird. Eventuell wird auch, denke ich mir, gefunden werden, dass physikalische Kräfte ebenso wie die chemische Affinität eine Rolle spielen in diesem wie in jedem anderen Process des Pflanzen-Haushaltes. In Betreff des Chlorophylls kann kein Zweifel sein, dass die grüne Farbe und das eigenthümliche Verhalten gegen Licht etwas mit seiner Wirkung zu thun haben; aber über diesen Punkt braucht der Chemiker keine Meinung zu äussern.

Ich möchte diese Gelegenheit benutzen, hinzuweisen auf die wichtigen Experimente von Sachs und Pringsheim über die optischen Eigenschaften des Chlorophylls in ihren Beziehungen zur Assimilation in den Pflanzen, da sie wahrscheinlich den Chemikern nicht so bekannt sein werden, wie den Botanikern . . . .“

Wilfarth: Ueber Stickstoffaufnahme der Pflanzen. (Tageblatt der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wiesbaden, 1887, S. 362.)

Die theoretisch und praktisch gleich wichtige Frage nach der Quelle des Stickstoffs bei der Pflanzenernährung hat in jüngster Zeit eine neue Wendung genommen. Ebenso entschieden wie die Quelle des Kohlenstoffs in der Kohlensäure der Atmosphäre gesucht wird, hatte man bisher in den Boden, in die organischen und unorganischen Stickstoffverbindungen des Substrates die Quelle des Stickstoffs verlegt, welchen die Pflanze zu ihrem Aufbau verbraucht. In neuester Zeit jedoch und mit ganz besonderer Entschiedenheit von Herrn Hellriegel auf der vorjährigen Naturforscherversammlung zu Berlin ist die Behauptung aufgestellt worden, dass wenigstens einige Pflanzen ihren Stickstoffbedarf durch Aufnahme des freien Stickstoffs der Atmosphäre decken (Rdsch. I, 416); und diese Ansicht wurde auch von den Herren Frank und Wolff auf Grund eigener Beobachtungen bestätigt. Die Tragweite dieser Erkenntniss, die Entschiedenheit, mit welcher bisher die bedeutendsten Agrikulturchemiker (z. B. Bonssingault) den entgegengesetzten Standpunkt vertreten haben, wird es erwünscht erscheinen lassen, weitere Erfahrungen über diesen wichtigen Punkt zu sammeln.

Die Versuche, über welche Herr Wilfarth berichtete, sind auf der Bernburger Versuchsstation gemeinschaftlich mit Herrn Hellriegel ausgeführt und haben eine volle Bestätigung der vorjährigen Resultate ergeben.

Die Versuche wurden mit Hafer, Buchweizen, Rübsen, Serratella und Lupinen angestellt. Als Kulturboden diente ein reiner Sand, der (wie Analysen und Pflanzenkulturen bewiesen) völlig frei von Stickstoff war. In diesem Sande, der mit den nöthigen mineralischen Nährstoffen versetzt ist, wachsen alle Pflanzen nur so lange, bis sie den Stickstoff des Samenkorns aufgezehrt haben. Bereitet man nun eine Bodenlösung, indem man eine Quantität Ackerkrume mit Wasser aufschlämmt, etwas absetzen lässt und von der trüben Flüssigkeit eine Menge, welche 5 ccm Boden entspricht und 0,3 bis 0,7 mg Stickstoff enthält, dem Inhalt des Topfes mit 4 kg Sand zusetzt, so zeigen die verschiedenen Pflanzen ein ganz abweichendes Verhalten. Hafer, Rübsen und Buchweizen bleiben, ohne eine Wirkung der Bodenlösung zu zeigen, im Stickstoffhunger stehen; die Papilionaceen hingegen beginnen, nachdem sie eine Zeit lang nach Aufzehrung der Reservestoffe des Samens im Hunger verharrt haben, plötzlich dunkelgrün zu werden und wachsen von diesem Augenblick an bis

zur Reife üppig fort. Sterilisirt man die Bodenlösung durch Kochen, so ist sie ohne jede Wirkung. Nicht jeder Boden wirkt in gleicher Weise. Auf die Erbse wirkt die Lösung eines jeden Kulturbodens, auf Lupine und Serratella hingegen nur der Boden aus Gegenden, in welchen diese Pflanzen gebaut werden. Die Versuche wurden in zahlreichen, zusammen 178, Töpfen ausgeführt und lieferten, wie die vorgelegten Photographien der erzielten Pflanzen bewiesen, so übereinstimmende Resultate, dass Zufälligkeiten, Verunreinigung des Sandes mit Stickstoff enthaltenden Stoffen u. s. w., ausgeschlossen sind. Es ist somit als erwiesen zu betrachten, dass Papilionaceen ihren ganzen Stickstoffbedarf der Luft entnehmen können.

Wenn schon die vorjährigen Versuche sehr wahrscheinlich machten, dass die Erbsen nicht die kleinen Mengen gebundenen Stickstoffs aus der Luft aufnehmen, sondern den freien Stickstoff assimiliren, so entscheidet ein diesjähriger Versuch die Frage noch entschiedener. Die Versuche schlossen sich an die von Boussingault eng an. In einen Glasballon wurden 4 kg ausgeglühter Sand eingefüllt, die nöthigen mineralischen Nährstoffe, mit Ausschluss jeder Spur von Stickstoff, und die obige Bodenlösung hinzugesetzt. Es wurde dann eine Erbse, ein Buchweizen- und ein Haferkorn eingesät, mit eingeschliffenen Stöpseln luftdicht verschlossen, und von Zeit zu Zeit die nöthige Kohlensäure zugeführt. Während Hafer und Buchweizen nur so viel producirten, als dem Stickstoff des Samens entsprach, wuchs die Erbse üppig und völlig normal. Ein grosser Theil wurde geerntet und gab 6,55 g Trockensubstanz mit 0,137 g Stickstoff.

In welcher Weise die Bodenlösung die Papilionaceen befähigt, den Stickstoff zu assimiliren, konnte noch nicht mit Sicherheit aufgeklärt werden; ebenso ist noch zweifelhaft, ob die Wurzelknöllchen im Zusammenhange mit der Stickstoffaufnahme stehen. Es konnte aber sicher constatirt werden, dass die Bodenlösung auf die Erbsenwurzel knöllchenbildend wirkt, und dass dieselbe Bodenlösung, wenn sie durch Kochen sterilisirt wurde, eine solche Wirkung nicht ausübt. Es lag nahe, diese Wirkung auf Bacterien zurückzuführen und an einen Zusammenhang mit etwaigen Organismen in den Knöllchen zu denken, doch konnten die Versuche noch nicht für diese Frage entscheidend sein.

Dass die Stickstoffaufnahme eine recht bedeutende sein kann, beweisen die Versuche mit Lupinen. Es wurden in völlig stickstofffreiem Sande pro Topf geerntet:

Mit Bodenlösung:

Nr. 3:	44,73 g	Trockensubstanz	mit	1,097 g Stickstoff
„ 4:	45,62 „	„	„	1,156 „ „
„ 5:	44,48 „	„	„	1,194 „ „
„ 6:	42,45 „	„	„	1,337 „ „

Ohne Bodenlösung:

Nr. 9:	0,918 g	Trockensubstanz	mit	0,0146 g Stickstoff
„ 10:	0,800 „	„	„	0,0136 „ „
„ 11:	0,921 „	„	„	0,0132 „ „
„ 12:	1,021 „	„	„	0,0133 „ „

Ueber die Wurzelknöllchen sprach in derselben Sitzung der landwirthschaftlichen Section auch Herr Tschirch und kam speciell auf ihre Bedeutung für die Aufnahme des freien Stickstoffs durch die Lupinen zu sprechen. Im Gegensatz zu den oben angegebenen Beobachtungen findet Herr Tschirch, dass, wenn er durch Sterilisiren des Bodens die Bildung der Wurzelknöllchen an den Lupinen verhinderte, diese Pflanzen eine bessere Entwickelung erlangten als diejenigen, welche im Besitze von Knöllchen waren. Er schliesst aus seinen Erfahrungen, dass die Wurzelknöllchen kein Organ sind, welches in der Entwickelung der Pflanzen eine nothwendige Rolle spiele, wiewohl damit nicht bewiesen sei, dass sie ohne jegliche Bedeutung seien.

Aus der lebhaften, an diesen Vortrag sich knüpfenden Discussion ging hervor, dass die Frage der Bedeutung der Wurzelknöllchen der Leguminosen, speciell ob dieselben als durch Bacterien hervorgebracht anzusehen sind oder nicht, bisher als nicht zum Abschluss gebracht angesehen werden muss.

G. Govi: Zerlegung des Wassers durch die Elektrisirmaschine. (Rendiconti Reale Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli, 1887, Ser. 2, Vol. I, p. 137.)

Bei seiner Untersuchung über die Betheiligung der Elektricität bei der Hagelbildung (Rdsch. II, 418) hatte sich Herr Govi vorbehalten, die Angaben älterer Physiker, dass unterkühltes Wasser durch bewegte Elektricität (Funken, Büschel u. s. w.) zum plötzlichen Gefrieren gebracht werde, einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Da die herrschende Temperatur Versuche mit unterkältetem Wasser unmöglich machte, wurden an deren Stelle solche mit übersättigten Lösungen angestellt, zu denen ja das unterkältete Wasser als übersättigte Eislösung gehört.

Eine in der Wärme übersättigte Lösung von schwefelsaurem Natron wurde in einem hierfür eingerichteten Apparat vorsichtig aufgekocht, dann abgekühlt; von den beiden isolirt hineinreichenden Platindrähten wurde einer mit einer Holtz'schen Elektrisirmaschine, der andere mit der Erde oder mit dem zweiten Conductor der Maschine verbunden. Die durch die Flüssigkeit hindurch gehende Elektricität verrieth sich durch das purpurfarbige Büschel, welches in der verdünnten Luft im leeren Theil der Röhre erschien; die Flüssigkeit begann unmittelbar zu sieden, aber nicht in Folge der durch die Elektricitäts-Entladung veranlassten Temperaturerhöhung, denn diese würde hierzu nicht ausreichend sein, sondern, wie eine genauere Prüfung der Platindrähte zeigte, in Folge von Wasserzersetzung. Beim Durchschlagen eines jeden Funkens der Maschine bedeckte sich der Platindraht mit Gasbläschen, von denen jedes sich erweiterte und, indem es durch die Flüssigkeit aufstieg, das Sieden derselben erneuerte. War dann die Lösung längere Zeit abgekühlt und von Neuem dem Versuch ausgesetzt, so veranlasste der Funke kein Aufkochen mehr, sondern es stiegen die Blasen vom Platindraht in die Höhe, ganz so wie bei der Elektrolyse durch einen Volta'schen Strom. Bei Anwendung einer grossen Leydener Flasche war die Gasentwickelung eine stärkere.

Die dem Experiment eigentlich gestellte Frage, ob die elektrische Entladung das Erstarren der übersättigten

Lösung bedinge, ist negativ beantwortet worden. Herr Govi will bei passender Jahreszeit den Versuch mit unterkältetem Wasser direct wiederholen. Als wichtiges Ergebniss der bisherigen Versuche betont aber Verfasser, dass die gewöhnlichen Elektrisirmaschinen sichtbar und mit merklicher Energie das Wasser der Salzlösungen zerlegen, wenn sie vom atmosphärischen Drucke befreit sind.

Franz Exner: Zur Contacttheorie. (Sitzungsberichte der Wiener Akad. der Wissensch. 1887, II. Abth., Bd. XCV, S. 595.)

W. Hallwachs: Zur Theorie einiger Versuche des Herrn F. Exner. (Annalen der Physik, 1887. N. F. Bd. XXXII, S. 64.)

Von den meisten Physikern wird die Existenz gewisser elektromotorischer Kräfte angenommen, welche auftreten, sobald zwei heterogene Körper sich berühren und welche auf die ungleiche Anziehung der verschiedenen Körper gegen die eine oder die andere Elektricität zurückzuführen sind. Für diese „Contacttheorie" sprechen viele gewichtige Gründe; ein zwingender Beweis für dieselbe ist aber noch nicht erbracht. Ihr gegenüber steht die chemische Theorie, welche als Ursache der Elektricitätserregung bei Berührung verschiedener Substanzen eine chemische Einwirkung derselben auf einander oder doch die Tendenz zu einer solchen annimmt. Zu den Vorkämpfern dieser Theorie zählt Hr. Franz Exner, welcher schon wiederholt die Unhaltbarkeit der Contacttheorie durch Versuche dargethan zu haben glaubte. In früheren Fällen sind seine Versuche als nicht beweisend überführt worden durch Hrn. Schulze-Berge, Hrn. Julius u. A. In seiner neuesten bezüglichen Arbeit glaubt Hr. F. Exner experimentell zu zeigen, dass die Potentiale der mit der Erde verbundenen Substanzen, Graphit, Kupfer und Stanniol, sich nicht um mehr als 0,02 Daniell unterscheiden, dass die von der Contacttheorie anzunehmenden elektromotorischen Kräfte also nicht existiren. Hr. W. Hallwachs weist jedoch nach, dass Hrn. Exner bei der Theorie seiner Versuche ein Verstoss gegen die Potentialtheorie untergelaufen ist, und dass bei Berichtigung dieses Verstosses Exner's Ergebnisse theils unmittelbar von der Contacttheorie gefordert werden, theils durch Nebenumstände in der Versuchsanordnung zu erklären sind.

Man wird also nach wie vor die Contacttheorie als diejenige ansehen dürfen, welche die meisten Erscheinungen und auf die einfachste Weise erklärt.

Edward W. Morley: Ueber die Menge Feuchtigkeit in einem Gase, das durch Phosphorpentoxyd getrocknet worden. (American Journal of Science, 1887, Ser. 3, Vol. XXXIV, p. 199.)

In vielen chemischen Operationen hat der Experimentator die Aufgabe, Gase zu trocknen, und es ist für das Resultat von Wichtigkeit zu wissen, ob diese Trocknung eine vollständige ist, oder eine unvollständige, und bis zu welchem Grade Feuchtigkeit zurückgeblieben. Für die einzelnen trocknenden Substanzen liegen bereits viele Arbeiten vor, welche den Grad ihrer Leistungsfähigkeit festzustellen suchten; und ihnen reiht sich auch vorstehende Arbeit an, welche dieses Ziel auf einem besonderen, schon für andere Trockenmittel versuchten Wege zu erreichen strebt. Herr Morley trocknet nämlich das zu untersuchende Gas zunächst mit wasserfreier Phosphorsäure, lässt dasselbe dann durch einen Apparat streichen, in dem das Gas erst etwas angefeuchtet, dann stark ausgedehnt und schliesslich wieder durch Phosphorsäure getrocknet wird. Wenn dabei das Gewicht des Apparates abnimmt, dann rührt dieser Verlust von der Feuchtigkeit her, welche die Phosphorsäure in dem Volumen zurückgelassen hat, um welches das den Apparat verlassende Gas das hineintretende übertrifft.

Die Einrichtung des benutzten Apparates und die Art, wie der Versuch ausgeführt wurde, kann hier übergangen werden. Es sei nur bemerkt, dass bisher nur zwei Messungen ausgeführt wurden, welche drei bis vier Monate zu ihrem Abschluss erforderten; diese beiden Messungen reichten zwar nicht zur Ermittelung des absoluten Werthes, wohl aber für die relativen Ergebnisse aus, die in Aussicht genommen waren.

Im Anschluss an frühere Versuche scheint das Verhalten der drei Haupttrockenmittel für die praktischen Bedürfnisse genügend ermittelt zu sein. Dibbits hat gezeigt, wie viel Feuchtigkeit von Chlorcalcium bei verschiedenen Temperaturen unabsorbirt gelassen wird; er hat auch das Verhältniss der von Schwefelsäure nicht aufgenommenen Feuchtigkeit zu der von der Phosphorsäure nicht absorbirten festgestellt. Verfasser selbst hat in einer früheren Arbeit gezeigt, dass Schwefelsäure etwa $\frac{1}{4}$ mg Feuchtigkeit in 100 Liter Gas unabsorbirt zurücklässt. Die jetzige Untersuchung hat gelehrt, dass die von der Phosphorsäure nicht absorbirte Feuchtigkeit, wenn sie überhaupt bestimmt werden kann, ungefähr auf $\frac{1}{4}$ mg in 10000 Liter geschätzt werden könnte.

Henry B. Hill und Arthur M. Comey: Ueber das Verhalten von gesundem und verwestem Holz bei hohen Temperaturen. (Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, 1887. N. S. Vol. XIV, p. 482.)

In einem Luftbade, dessen Temperatur durch ein Thermometer bestimmt wurde, wurden frische und verweste Hölzer, die in Bergwerken benutzt waren, untersucht und die niedrigsten Temperaturen gemessen, bei denen sie sich entzündeten. Es stellte sich heraus, dass für Fichtenholz die niedrigste Temperatur schwankte zwischen 330°, wenn das Holz verhältnissmässig gesund war, und 218° für verwestes Holz. Von dem untersuchten Hemlocktannenholz entzündete sich ein Stück, das gesund war, bei 285° und ein durch Verwesung weich gewordenes bei 208°.

Interessant waren die Aenderungen der minimalen Entzündungs-Temperaturen, wenn die untersuchten Stücke verschiedenes Volumen hatten. Bei einem 0,5 g schweren Stück war die Entzündungstemperatur 204°, ein 3 g schweres entzündete sich bei 181°, ein 9 g schweres bei 175°, und ein 16 g schweres bei 158°. Grössere Holzstücke konnten dem Versuche nicht unterworfen werden.

Verfasser haben ferner die Zersetzung von gesundem und verwestem Fichtenholz, von schwedischem Filtrirpapier und von verwestem Hemlockholz bei Wärmegraden unterhalb der Entzündungstemperatur in der Weise bestimmt, dass sie die Menge der CO_2 und der flüchtigen Zersetzungsproducte maassen, welche sich in Folge der Erwärmung aus dem Holze entwickelten. Sowohl die Menge der direct bestimmten, wie die der indirect gemessenen CO_2 nahm mit der Temperatur ab. Pro Stunde ergab das Gramm Holz an CO_2 folgende Werthe in Milligramm: Gesundes Fichtenholz bei 220° direct 6,67, indirect 1,75 — Filtrirpapier bei 210° direct 0,41, indirect 0,23 — verwestes Fichtenholz bei 196° direct 8, indirect 2,57 — verwestes Hemlockholz bei 195° direct 12,87, indirect 5,20. Entsprechende Differenzen zeigten sich bei niedrigeren Temperaturen.

A. von Koenen: Beitrag zur Kenntniss der Encriniten des Muschelkalks. (Abh. der kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. 1887, Bd. 34, S. 1.)

Verfasser giebt an der Hand eines reichhaltigen Materials ein übersichtliches Bild über den Bau und die Bildung der Gattung Encrinus und gelangt, sich auf Carpenter's u. A. Untersuchungen über die Entwickelung der recenten Crinoiden stützend, wenigstens zum Theil zu wesentlich anderen Resultaten als frühere Autoren.

Für den Encrinus gracilis v. B. und vielleicht auch E. Beyrichi Picard (? Holocrinus Wachsmuth Spr.) wird die Untergattung Dadocrinus beibehalten, die ersten Pinnulae sind verschieden gestellt und es wurden Perisom-Tafeln bei grossen Kelchen beobachtet. — Eine Abtrennung der oberschlesischen Vorkommnisse als D. Knischi, welche Wachsmuth und Springer vornahmen, wird verworfen, desgleichen eine Zurechnung von Dadocrinus und auch Encrinus zu den „Palaeocrinoiden". — Aus der Structur der Wurzel und des Stengels von E. liliiformis und auch von E. Carnalli ergiebt sich weiter, dass das Thier sich schon in früher Jugend (Larvenzustand), vor Ausscheidung kalkiger Stengelglieder, anheftete und dass der Stengel individuell und auch nach Alter, Nahrung und Standort verschiedene Ausbildung erhalten hat, dass ferner eine Vermehrung der oberen Glieder durch Einschiebung stattfand.

Specieller verbreitet sich Verfasser über den Aufbau und das Wachsthum von Encrinus liliiformis Lam., worauf noch die Besprechung von E. aculeatus H. v. M., E. Schlotheimi Quenst., E. Brahli Overw. und E. Carnalli Beyr. (var. monostichos Dalmer) folgt.

Endlich wird Einspruch erhoben gegen die Anschauung, dass von der Basis der Arme aus durch besondere Röhren einem unter der Bauchdecke liegenden Munde des Thieres Nahrung zugeführt worden sei, aber gerade hierauf beruht die Abtrennung der „Palaeocrinoiden" Wachsmuth's und Springer's.

Stremme.

J. Loeb: Untersuchungen über den Fühlraum der Hand. (Pflüger's Archiv für Physiologie, 1887, Bd. XLI, S. 107.)

Bei starrem Körper, aber vollkommen freier Beweglichkeit der Hand und des Arms kann man mit der Spitze des Zeigefingers eine grosse Anzahl von Punkten im Raume erreichen, deren Wahrnehmungsfähigkeit durch das Gefühl Verf. untersuchen wollte. Er nennt die Summe all dieser Punkte den „Fühlraum der Hand"; einen einzelnen tastbaren Punkt nennt er „Fühlpunkt" und die geradlinige Entfernung zwischen zwei Fühlpunkten „Fühlstrecke". Durch die Medianebene des Körpers wird der Fühlraum in eine rechte und linke Seite getheilt, und einen bestimmten, von beiden Zeigefingern, unter bestimmten Stellungen von Oberarm und Vorderarm, zu erreichenden Punkt der Medianebene nennt er den „Kernpunkt" des Fühlraums.

Zwischen zwei 120 cm von einander abstehenden Stationen wurde ein dünner Bindfaden horizontal ausgespannt, so hoch wie der Kernpunkt der zu untersuchenden Person, der mit der Mitte des Fadens zusammenfällt. Der Kernpunkt wurde am Faden mit einer kleinen Klemme fixirt. Die Versuchsperson fasste die Schnur am markirten Punkte mit Daumen und Zeigefinger beider Hände und sollte nun bei geschlossenen Augen beide Hände gleichzeitig und mit gleicher Geschwindigkeit, die rechte Hand nach rechts, die linke nach links, am Faden bewegen, so dass ihrem Urtheil nach in jedem Augenblick die Entfernung beider Hände von der Marke genau die gleiche sei. Auf Commando des Beobachters wurde die Bewegung begonnen und beendet, und die Fühlstrecken, welche für gleich taxirt worden, wurden dann beiderseits gemessen.

Das Ergebniss der an etwa 30 Personen angestellten Versuche war folgendes: Gleiche Fühlstrecken, welche durch gleichzeitige symmetrische Bewegung beider Hände vom Kernpunkte horizontal nach aussen entstehen, zeigen eine dem Sinne nach bei jeder einzelnen Person in allen Versuchen constante Differenz der absoluten Grösse. Bei der einen Person war stets die mit der rechten, bei der anderen stets die mit der linken Hand zurückgelegte Strecke grösser. Die Differenz betrug $^1/_{10}$ bis $^1/_2$ der absoluten Grösse der Fühlstrecke. Das gleiche Resultat wurde erzielt, wenn der Versuch in der Weise beendet wurde, dass die eine Hand eine aussen befindliche Marke erreichte. Endlich wurde ganz das gleiche Resultat erhalten, wenn die eine Hand der Versuchsperson vom Beobachter passiv verschoben wurde, und die Aufgabe darin bestand, die andere Hand activ so zu bewegen, dass ihre Entfernung derjenigen der passiv bewegten stets gleich sei. Auch hier zeigten die Versuche, dass bei jeder einzelnen Versuchsperson es stets dieselbe Hand war, welche eine grössere resp. kleinere Fühlstrecke für gleich hielt.

In einer zweiten Reihe von Versuchen war die Versuchsanordnung dieselbe, der Ausgangspunkt der Bewegung lag aber 200 mm vom Kernpunkt entfernt rechts und links von demselben, die Hände sollten nun nach ein und derselben Richtung fortbewegt werden, entweder nach rechts oder nach links, und bei geschlossenen Augen die gleiche Geschwindigkeit eingehalten werden. Hierbei zeigte sich bei allen Versuchspersonen, dass die mediale Fühlstrecke stets erheblich grösser war, als die laterale.

In einer dritten Versuchsreihe wurden die gleich erscheinenden Fühlstrecken bei successiver Bewegung ein und derselben Hand untersucht. Die Versuchsperson stand wieder vor dem horizontal gespannten Faden und führte eine Hand über eine gegebene Fühlstrecke zwischen zwei Klemmen hin; nachdem sie sich eine Vorstellung von der Grösse derselben gebildet, sollte die Versuchsperson mit derselben Hand am Faden eine gleiche Strecke durch Bewegung abtragen. Hierbei stellte sich heraus, dass das Resultat von der Lage der Fühlstrecke zum Kernpunkt fast unabhängig ist; bei ein und derselben Versuchsperson fiel bei successiver Schätzung die reproducirte Fühlstrecke fast unter allen Umständen grösser aus, als die gegebene, oder umgekehrt. Bei Schätzung mit der rechten Hand war die reproducirte Strecke grösser, wenn sie rechts von der Medianebene lag, als wenn sie links gelegen war. Bei Schätzung mit der linken Hand war es umgekehrt.

Aus einer Discussion der beobachteten Erscheinungen, auf welche hier nicht weiter eingegangen werden soll, gelangt Verfasser zu dem Schluss, dass das Urtheil über die Gleichheit der Fühlstrecken wesentlich von zwei Momenten beeinflusst werde, welche bei Ungeübten und Unbefangenen ganz allein entscheidend sind. Die Vorstellung von der Gleichheit beruht zunächst auf der Empfindung der gleichen Dauer der Bewegung; in zweiter Reihe tritt dann noch die Empfindung des gleichen Willensimpulses hinzu, um die Vorstellung der gleichen Geschwindigkeit zu geben. Versuche, in welchen der mit Zeigefinger und Daumen gefasste Faden vom Beobachter bewegt wurde, während die Versuchsperson die Geschwindigkeit der Bewegung abschätzte, bekräftigten diese Erklärung.

O. Hamann: Beiträge zur Histologie der Echinodermen. Theil 3. Anatomie und Histologie der Echiniden und Spatangiden. (Jenaisch. Zeitschr. f. Med. u. Naturwiss., 1887, Bd. XXI, S. 260.)

Mit Uebergehung der zahlreichen anatomisch-histologischen Einzelfunde dieser umfangreichen Untersuchungen sei hier nur kurz über diejenigen Resultate berichtet, welche für unsere Auffassung der Echinodermen und die Verwandtschaftsbeziehungen ihrer einzelnen Klassen unter einander von Werth erscheinen. Verfasser wendet sich zunächst gegen die Meinung, welche in den Crinoideen die ältesten und am niedrigsten organisirten Echinodermen sieht. Diese Ansicht ist bekanntlich bei Anatomen und Zoologen weit verbreitet, wie Ref. glaubt, hauptsächlich wohl wegen der hohen Blüthe der Crinoideen im paläozoischen Zeitalter und dann auch, weil die niedersten (und ältesten) Formen derselben festsitzende sind, auf welche dann frei schwimmende folgen, von denen wieder, so lange man nur den äusseren Habitus berücksichtigte, eine Brücke zu den Ophiuren und von diesen zu den Asteriden leicht zu schlagen war.

Nach Herrn Hamann nehmen die Crinoideen eine isolirte, in Bezug auf ihre Verwandtschaft noch nicht näher zu präcisirende Stellung ein. Die nachweisbar niedrigsten unter den lebenden Echinodermen sind die Asteriden mit Hautmuskelschlauch und einem noch ganz epithelialem Nervensystem. Aus diesen haben die Echiniden und aus diesen wieder (allerdings aus niedrigen Formen mit geringer Verkalkung der Körperwand und noch entwickeltem Hautmuskelschlauch) die Holothurien ihren Ursprung genommen. Während bei den Asteriden das Nervensystem noch subepithelial liegt und die blutführenden Räume durch ein Lacunensystem repräsentirt werden, welches die die Perihaemalräume (Schizocoelbildungen nach Hamann) durchziehenden Septen durchzieht, ist bei den Echiniden das Nervensystem aus dem Epithel in diese Perihaemalräume gerückt, welche so zu „Perineuralräumen“ geworden sind, und das Blutgefässsystem ist im Wesentlichen auf einen auf der „Laterne“ gelegenen perioesophagealen Blutlacunenring beschränkt. Bei den höher differenzirten irregulären Seeigeln und den Holothurien, aber auch bei den Crinoideen (bei letzteren allerdings auf Grund eigener Interpretationen des Verfassers) sind beide Systeme, zwischen denen functionell wie genetisch kein durchgreifender Unterschied besteht, mit einander in Verbindung getreten; es münden nämlich die Blutlacunen des Darms in den dem System der Perihaemalräume angehörigen Ringcanal.

Die relative Verkümmerung des Wassergefässsystems der Echiniden gegenüber den Asterideu erklärt Verf. wohl mit Recht aus dem Umstande, dass bei diesen die Stacheln die Ambulacralfüsschen aus ihrer Rolle als Hauptbewegungsorgane verdrängt haben. J. Br.

Neu begründete periodische Schriften auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, besonders der Zoologie.

Von Privatd. Dr. **O. Taschenberg** in Halle.

Wenn man bei der Unzahl bereits vorhandener Zeit- und Gesellschaftsschriften, in denen sich die ausserordentlich zahlreichen Publicationen unseres Forschungsgebietes beinahe verlieren, immer noch neue auftauchen sieht, so ist die erste Empfindung die des Unwillens und Bedauerns; denn wer es ernstlich mit der Wissenschaft meint, möchte den Verkehr mit ihr erleichtert, aber nicht erschwert wissen, und anders als eine Erschwerung kann man es kaum nennen, wenn das wissenschaftliche Material bis zur Unübersichtlichkeit zerstreut wird. Wie diesem Uebelstande bei der grossen Menge von Veröffentlichungen zu begegnen sei, ist freilich eine Frage, die leichter aufgeworfen als beantwortet ist. Unsere Ansicht, dass eine ganze Anzahl solcher Productionen besser überhaupt ungedruckt bliebe, wollen wir Niemanden aufzwingen; die Zukunft wird es lehren, wie sich auf dem geistigen Gebiete das Verhältniss von Nachfrage und Angebot reguliren wird. Vor der Hand steht es fest, dass einem beim Anblicke des heutigen Publications-Eifers schwindeln muss. Trotz alledem kann eine neu begründete Zeitschrift, sofern sie verständige Principien verfolgt, als eine Verbesseruug der gegenwärtigeu Zustände angesehen werden, und wir nehmen nicht Anstand, dies von den nachstehend besprochenen Periodica zu behaupten.

Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins des Harzes in Wernigerode. 1. Band. 1886. (Wernigerode, Commissions-Verlag von Paul Jüttner, 1886. 8. 98 S.)

Schon einmal existirte eiu naturwissenschaftlicher Verein des Harzes, welcher seinen Sitz zum Theil auch in Wernigerode, zum Theil in Blankenburg hatte. Die „Berichte“ desselben sind vom Jahre 1840 bis 1864 erschieuen; dann schliefen sie mit dem Verein selbst ein. In der neuen Gestalt ist der Harzverein nach einer vorbereitenden Sitzung im December 1885 am 21. Januar des darauf folgenden Jahres constituirt worden. Da das Ziel, welches sich die Begründer gesteckt haben, darin gesucht wird, „die naturwissenschaftlichen Verhältnisse des Harzes nach allen Richtungen hin zu erforschen und diese Forschungen durch Publication zum Gemeingut zu machen“, so können wir dem jungen Vereine nur aus vollem Herzen Glück und Gedeihen wünschen.

Man könnte in Hinsicht auf gewisse wissenschaftliche Bestrebungen das bekanute Dichterwort mit geringer Abänderung anwenden und sagen: „Ans Vaterland, ans eng're schliess dich an, das halte fest mit deinem gauzen Herzen; hier sind die starken Wurzeln deiner Kraft.“ Möchte der Harzverein nie sein Ziel aus dem Auge verlieren und sich weder aus Mangel an Druckmaterial, noch durch ehrgeizige Bestrebungen einzelner Mitglieder bewegen lassen, andere Veröffentlichungen zu bringen als solche, welche sich auf das Harzgebiet beziehen; möchte aber auch ein Jeder, welcher diesbezügliche Untersuchungen angestellt hat, wenu irgend möglich, dieselben in den „Schriften“ des Harzvereins erscheinen lassen. Der erste uns vorliegende Band bringt Originalarbeiten, Bücherschau und Vereins-Angelegenheiten. Die ersteren setzen sich aus vier Abhandlungen zusammen: 1. Beiträge zur Kenntniss der Makrolepidopterenfauna der Grafschaft Wernigerode, von Oberlehrer H. Fischer; 2. Ueber die temporäre Schneegrenze im Harze, von Prof. Hertzer; 3. Beitrag zur Kenntniss der Molluskenfauna der Grafschaft Wernigerode, von Stud. pharm. P. Gottschalk und Oberlehrer Dr. R. Schröder; 4. Beiträge zur Laubmoosflora der Grafschaft Wernigerode, von Apotheker E. Wockowitz. Auf die Hauptresultate der beiden zoologischen Arbeiten sei in Kürze hingewiesen. Das Makrolepidopteren-Verzeichniss basirt zum grössten Theile auf den etwa zwanzigjährigen Sammelerfahrungen des Verfassers und umfasst 97 Arten der Rhopalocera, 35 der Sphinges, 110 der Bombyces, 236 der Noctuae und 202 der Geometrae, zusammen also 680 Arten, für welche Fundort, Erscheinungszeit und Futterpflauze der Raupe angeführt werden. Ein Vergleich mit benachbarten, oder der natürlichen Beschaffenheit nach ähnlichen Fauuengebieten ist nicht angestellt worden, woraus dem Verfasser, welcher zunächst nur den thatsächlichen Befund, auch als Anregung zu weiteren

Nachforschungen, geben wollte, keineswegs ein Vorwurf erwachsen soll. Zum Beweise aber, von wie hohem Werthe solche faunistischen Zusammenstellungen kleinerer Gebiete für eine allgemeinere Darlegung der geographischen Verbreitung der Organismen sind, sei bei dieser Gelegenheit auf die trefflichen Erörterungen hingewiesen, welche Karl Jordan in seiner (unten noch zu erwähnenden) Arbeit: „Die Schmetterlingsfauna Nordwest-Deutschlands, insbesondere die lepidopterologischen Verhältnisse der Umgebung von Göttingen" niedergelegt hat. Es würde gewiss nicht uninteressant sein, nach dem Fischer'schen Verzeichnisse die Jordan'schen Tabellen um die Rubrik „Wernigerode" zu vermehren.

Die andere faunistische Abhandlung bezieht sich auf Mollusken mit Ausschluss der Nacktschnecken. Die Herren Verfasser stützen sich auf ein nur $1\frac{1}{2}$jähriges Sammelmaterial und sind deshalb selbst überzeugt, dass weitere Nachforschungen noch manche Bereicherung ihres Verzeichnisses bringen werden. Immerhin sind dieselben in der Lage, aus der Grafschaft Wernigerode 72 Arten beschalter Mollusken namhaft zu machen, und zwar 68 Gastropoden (davon 10 Süsswasserformen) und 4 Lamellibranchiaten. Bei einem Vergleiche mit dem letzten Beitrage zur Molluskenfauna des Harzes, welchen C. Riemenschneider (Ztschr. f. d. ges. Naturwiss. 3. Folge, 6. Bd., 1880, S. 431) gegeben hat, stellt sich heraus, dass durch vorliegende Zusammenstellung 13 beschalte Landschnecken und 2 Muscheln der Harzfauna hinzugefügt werden.

Wenn auch ihrem Inhalte nach viel umfassender, kann die zweite hier zu erwähnende neue periodische Schrift insofern mit der ersten zusammen genannt werden, als auch sie das Ziel verfolgt, gewisse Publicationen, die bisher ausserordentlich zerstreut waren, in sich zu vereinigen. Für Abhandlungen und Aufsätze über Systematik, Geographie und Biologie der Thiere sollen „die Zoologischen Jahrbücher", welche von J. W. Spengel ins Leben gerufen sind und herausgegeben werden, einen Sammelpunkt bilden. Dabei sollen in systematischer Richtung ganz besonders solche Arbeiten Berücksichtigung finden, welche eine höhere Tendenz, als die blosse Beschreibung neuer Species verfolgen. Ausser den regelmässigen Heften werden von Zeit zu Zeit auch Supplementhefte herausgegeben zur Veröffentlichung solcher Abhandlungen, die ihres Umfanges wegen in der Zeitschrift selbst keine Aufnahme finden können.

Von den Zoologischen Jahrbüchern liegen bis jetzt 2 Bände vor. 1. Band. Mit 16 Taf. und 39 Holzschn. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1886. gr. 8. (IV, 732 S.); 2. Band. Mit 27 Taf. und 33 Holzschn. ebd. 1887 (IV, 982 S.). Der hauptsächlichste Inhalt dieser beiden Bände ist folgender: 1. Band: Clemens Hartlaub: Beiträge zur Kenntniss der Manatus-Arten; Ant. Reichenow: Monographie der Gattung Ploceus Cuv.; Rud. Bergh: die Marseniaden; Alfred Nehring: Beiträge zur Kenntniss der Galictis-Arten; Ang. v. Pelzen: Eine Studie zur Abstammung der Hunderassen; K. Möbius: Die Bildung, Geltung und Bezeichnung der Artbegriffe und ihr Verhältniss zur Abstammungslehre (Rdsch. I, 369); Hubert Ludwig: Echinodermen des Behringsmeeres; Paul Lockschewitz: Ueber die Kalkschwämme Menorcas; J. E. V. Boas: Zur Systematik und Biologie der Pteropoden; E. v. Marenzeller: Ueber die Sarcophytum genannten Alcyoniiden; Clemens Hartlaub: Ueber Manatherium Delheidi, eine Sirene aus dem Oligocän Belgiens; H. Lenz: Beiträge zur Kenntniss der Spinnenfauna Madagascars; Wilh. Müller: Südamerikanische Nymphalidenraupen, Versuch eines natürlichen Systems der Nymphaliden; Eduard Hoffer: Zur Biologie der Mutilla europaea L.; Wilh. Leche: Ueber einige südbrasilianische Hesperomys-Arten; B. Langkavel: Die Verbreitung des Luchses. — 2. Band: Hub. Ludwig: Die von G. Chierchia auf der Fahrt der Königl. Ital. Corvette „Vettor Pisani" gesammelten Holothurien; J. Kennel: Ueber einige Landblutegel des tropischen Amerika; Ernst Schäff: Ueber Lagomys rutilus Servetzoff; R. S. Bergh: Ueber den Theilungsvorgang bei den Dinoflagellaten; R. v. Lendenfeld: Die Süsswasser-Cölenteraten Australiens; J. E. V. Boas: Kleinere carcinologische Mittheilungen; B. Langkavel: Tigerpferde; Gust. A. Guldberg: Zur Biologie der nordatlantischen Finnwalarten; Th. Noack: Beiträge zur Kenntniss der Säugethier-Fauna von Ost- und Centralafrika; G. Hartlaub: Dritter Beitrag zur Ornithologie der östlich-äquatorialen Gebiete Afrikas; Aug. Schletterer: Die Hymenopteren-Gattung Cerceris Latr. mit vorzugsweiser Berücksichtigung der paläarktischen Arten; Brock: Indische Cephalopoden; Brock: Ueber die doppelten Spermatozoen einiger exotischer Prosobranchier; Anton Reichenow: Monographie der Gattung Symplectes Sw.; J. G. de Man: Uebersicht der indo-pacifischen Arten der Gattung Sesarma Say, nebst einer Kritik der von W. Hess und E. Nauck in den Jahren 1885 und 1880 beschriebenen Decapoden; R. v. Leudenfeld: Die Chalineen des australischen Gebietes; Robert Collett: On a collection of Mammals from Central and Northern Queensland. — Ausserdem finden sich in jedem Hefte eine Anzahl kleinerer Notizen unter der Ueberschrift „Miscellen", und die Abtheilung „Literatur" bringt zusammenfassende Berichte über grössere Gebiete. Das erste bisher erschienene Supplementheft wird gebildet von einer Abhandlung Karl Jordan's „Die Schmetterlinge Nordwest-Deutschlands, insbesondere die „lepidopterologischen Verhältnisse der Umgebung von Göttingen" (Rdsch. I, 352). Auf diese interessante Arbeit wurde bereits oben bei Besprechung des Makrolepidopteren-Verzeichnisses von Wernigerode hingewiesen.

Leimbach: Die Cerambyciden des Harzes. Ein kleiner Beitrag zur geographischen Verbreitung der Käfer. (Schulprogramm. Sondershausen, 1886).

In demselben Jahre, in welchem der neubegründete Harzverein den 1. Band seiner Schriften der Oeffentlichkeit übergeben hat, wurde auch von anderer Seite ein kleiner faunistischer Beitrag zu diesem Gebirge geliefert. Leimbach's Cerambyciden-Verzeichniss des Harzes ist um so dankenswerther, als darin ein Vergleich mit benachbarten Faunengebieten angestellt wird. Für den Harz werden 92 Arten namhaft gemacht. In dieser Anzahl zeigt sich eine grosse Uebereinstimmung sowohl mit dem (nördlich gelegenen) Gebiete von Helmstedt bis Magdeburg, wie mit dem an den Südharz grenzenden nördlichen Thüringen (von Mühlhausen bis Halle a. d. S.) einschliesslich des Eichsfeldes und Kyffhäusergebirges. Ersteres Gebiet nämlich hat 100, letzteres 94 Arten aufzuweisen. Von den für diese drei Gebiete bisher bekannt gewordenen 121 Cerambyciden-Arten sind allen gemeinsam 74; von den Harzer Formen fehlen im nördlichen Gebiete 12, in Thüringen 3. Im nördlichen Thüringen fehlen 6 Arten, welche den beiden anderen Gebieten angehören, während wiederum im Harze bisher fünf Species nicht aufgefunden sind, die nördlich und südlich davon angetroffen werden. Das Gebiet von Helmstedt bis Magdeburg ist vor den beiden anderen durch den Alleinbesitz von 14 Arten ausgezeichnet, und das nördliche Thüringen endlich hat deren 9 für sich voraus. Wenn man zur Harzfauna die nördlich und südlich davon vorkommenden, wahrscheinlich also auch noch im Harze nachweisbaren fünf Arten hinzurechnet, so beläuft sich die Anzahl der ihr zugehörigen Bockkäfer auf 97. Aus ganz Thüringen sind bisher 120, aus Schlesien 150 und aus Deutschland ungefähr 230 Arten bekannt geworden, und die letztere Anzahl beträgt etwas mehr als die Hälfte von der Gesammtsumme derjenigen des europäischen Faunengebietes. T.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 31. December 1887. **No. 53.**

Inhalt.

Botanik. A. Hansen: Ueber die Bedeutung des Chlorophyllfarbstoffs. (Originalmittheilung.) S. 501.

Astronomie. C. C. Hutchins und E. L. Holden: Ueber das Vorkommen verschiedener Metalle und die Entdeckung von Platin in der Sonne. S. 503.

Meteorologie. Alexis de Tillo: Untersuchungen über die Vertheilung der Temperatur und des atmosphärischen Druckes auf der Erdoberfläche. S. 503.

Chemie. Emil Fischer und Julius Tafel: Synthetische Versuche in der Zuckergruppe. S. 504.

Physik. Deslandres: Ueber die Structur der Bandenspectra. S. 506.

Physiologie. W. Wundt: Die Empfindung des Lichtes und der Farben. Grundzüge einer Theorie der Gesichtsempfindungen. S. 507.

Kleinere Mittheilungen. Angelo Battelli: Ueber die Thermoelektricität des Quecksilbers und der Amalgame. S. 510. — J. Traube und O. Neuberg: Ueber Schichtenbildung in Gemischen von Alkohol, Wasser und Salzen oder Basen. S. 511. — Banschinger: Ueber die Veränderungen der Elasticitätsgrenze von Eisen und Stahl. S. 511. — F. Blochmann: Ueber die Geschlechtsgeneration von Chermes abietis L. S. 512. — A. Tomaschek: Ueber Bacillus muralis. S. 512.

Berichtigung. S. 512.

Ueber die Bedeutung des Chlorophyllfarbstoffs.

Von Dr. A. Hansen.

(Originalmittheilung.)

Ist man auch darüber vollständig im Klaren, dass nirgends sonst in der Pflanze als in den Chlorophyllkörnern Stärke oder Zucker durch Assimilation entsteht, so ist doch noch über die merkwürdige Rolle, welche der grüne Farbstoff spielt, der die Chlorophyllkörner durchdringt, bis jetzt nichts festgestellt, als dass er unbedingt vorhanden sein muss, wenn Assimilation stattfinden soll. Man kann sehr leicht Pflanzen erziehen, denen der grüne Farbstoff vollständig fehlt. Keimpflanzen, welche in völliger Dunkelheit heranwachsen, besitzen gelb gefärbte Blätter. In den Blättern sind wohl Chlorophyllkörner vorhanden, aber ihnen fehlt der grüne Farbstoff, der nur im Lichte entsteht. Aber in Folge dieses Mangels bilden derartige Pflanzen auch keine Stärke, so lange sie im Finstern bleiben. Bringt man dieselben ans Tageslicht, so werden die Blätter zuerst grün, sie bilden Farbstoff und dann erst sind sie im Stande, Stärke zu bilden.

Man kann bekanntlich durch Alkohol, Aether und noch andere Lösungsmittel den Chlorophyllfarbstoff aus Blättern extrahiren und erhält dann eine wunderschön grüne Lösung, welche ausser einer blutrothen Fluorescenz eine Anzahl Absorptionsstreifen im Spectrum erzeugt. Das charakteristische Absorptionsspectrum des grünen Farbstoffs erregte die Aufmerksamkeit, und man glaubte die Absorptionen in Beziehung zur Assimilation setzen zu müssen. Ueber diesen Punkt ist eine umfangreiche Literatur entstanden; man darf wohl sagen, dass bei dieser Speculation nichts Positives herausgekommen ist, aber man kann sich noch immer nicht von den Absorptionsstreifen losreissen.

Ich bin der Ansicht, dass die Absorptionsstreifen mit der Assimilation nichts zu thun haben, dass die absorbirten Lichtstrahlen andere Arbeit in der Pflanze leisten; jedenfalls wird man aus den Absorptionen des Chlorophyllfarbstoffs ebensowenig dessen Bedeutung entdecken, wie sich aus den Absorptionsstreifen des Blutfarbstoffs dessen Bedeutung ergiebt. Die neueren Untersuchungen über den Chlorophyllfarbstoff haben zunächst ausser den optischen Eigenschaften einige Kenntniss über die Zusammensetzung des Farbstoffs gebracht, um die man sich bisher kaum gekümmert hatte, und unter anderem festgestellt, dass derselbe Stickstoff und Eisen enthält. Es ergab sich ausserdem, dass in allen Chlorophyllkörnern neben dem grünen ein gelber, stickstofffreier Farbstoff vorhanden ist, von dem aber noch nicht feststeht, welche Bedeutung ihm zuzuschreiben ist. Immerhin bleibt sein stetes Zusammenvorkommen mit dem grünen Farbstoff auffallend [1]).

Um sich über die Rolle des Chlorophyllfarbstoffs eine Vorstellung bilden zu können, schien es zunächst nothwendig, die Quantität desselben in den Blättern

[1]) Hansen, Arbeiten des bot. Instituts zu Würzburg, Bd. III, Heft 1, 2, 3.

festzustellen, über die noch keine Angaben vorlagen. Es stellte sich heraus, dass dem verschiedenen Chlorophyllgehalt der Blätter verschiedener Pflanzen entsprechend die Menge des Farbstoffs in verschiedenen Species und in verschiedenen Exemplaren derselben Art ungleich sind. Im Mittel aber beträgt der Farbstoffgehalt von 1 qm Blattfläche 5,142 g.

Nach den Untersuchungen von Sachs bildet 1 qm Blattfläche bei gutem Wetter rund 1,6 g Stärke, also in 15 Stunden mit Addition von 1 g Stärke für Athmungsverlust 25 g. Da nun 1 qm Blattfläche nach den quantitativen Bestimmungen rund 5,0 g Farbstoff enthält, so wirken bei der Bildung von 25,0 g Stärke 5,0 g Chlorophyllfarbstoff oder bei der Bildung von 1,0 g Stärke 0,2 g Chlorophyllfarbstoff mit [1]).

In welcher Weise der Chlorophyllfarbstoff bei der Assimilation mitwirkt, ist, wie gesagt, völlig unbekannt. In der Literatur findet sich nur die mehrfache ganz unbestimmte Aeusserung: derselbe „zersetze die Kohlensäure". Es ist dabei aber nicht ausgeführt, wie diese Wechselwirkung zu denken sei, ob der Farbstoff als Reductionsmittel wirke, oder wie sonst. Es war auch vor der Ausführung quantitativer Bestimmungen des Farbstoffs nicht möglich, eine festere Vorstellung zu gewinnen. Will man aber jetzt noch eine directe Wechselbeziehung zwischen Kohlensäurezersetzung und Chlorophyllfarbstoff annehmen, so müssten, da zur Bildung von 25 g Stärke ca. 20 l Kohlensäure zersetzt werden, 5 g Chlorophyllfarbstoff diese Zersetzung, d. h. die Reduction der Kohlensäure bewirken. Da wie es scheint der Chlorophyllfarbstoff dabei nicht verändert wird, so müsste man annehmen, dass derselbe in der Weise der Enzyme wirke. Es ist aber wohl noch sehr die Frage, ob der Assimilationsprocess thatsächlich mit einer Reduction der Kohlensäure beginnt.

Es schien mir berechtigt, über diese wichtige Frage nach der Bedeutung des Chlorophyllfarbstoffs eine andere Hypothese aufzustellen, welche mit schon bekannten Thatsachen harmonirt. Ich erblicke die Bedeutung des Chlorophyllfarbstoffs darin, in activer Weise die Kohlensäure der Luft anzuziehen und mit derselben, ähnlich wie der Blutfarbstoff mit dem Sauerstoff, eine lose Verbindung einzugehen, um die Kohlensäure wieder an das assimilirende Plasma der Chlorophyllkörner abzugeben. Der Chlorophyllfarbstoff wirkt also als Ueberträger der Kohlensäure [2]).

Diese Hypothese lässt sich durch folgende Ueberlegungen begründen. Zur Bildung von 25 g Stärke sind ca. 20 l Kohlensäure nöthig, welche in ca. 50 cbm Luft enthalten sind. Diese 50 cbm kohlensäurehaltige Luft müssten also in 15 Stunden das Gewebe eines Quadratmeters Blattfläche passiren. Man nimmt allgemein an, dass die kohlensäurehaltige Luft durch die Spaltöffnungen in die Intercellularräume eindringe, und dass die Kohlensäure nach den Gesetzen der Diffusion und Absorption der Gase in das chlorophyllhaltige Gewebe aufgenommen werde. Ich habe darauf hingewiesen, dass diese Ansicht nicht mit den Thatsachen übereinstimmt. Da mit steigender Temperatur die Fähigkeit der Flüssigkeiten, Gase zu absorbiren, abnimmt, so müsste auch in die chlorophyllhaltigen Zellen mit der Erhöhung der Temperatur weniger Kohlensäure aufgenommen werden. Thatsächlich steigt aber die Menge der assimilirten Kohlensäure mit der Temperatur. Es ist also offenbar die Aufnahme der Kohlensäure von der Temperatur und mit Berücksichtigung anderer Untersuchungen von Boussingault auch vom Druck unabhängig.

Es scheint auch bis jetzt ganz übersehen worden zu sein, dass Untersuchungen, die freilich zu einem anderen Zweck angestellt wurden, vorliegen, welche direct gegen eine Circulation der Kohlensäure in den Intercellularräumen sprechen. Es sind dies die Untersuchungen von Moll [1]). Derselbe stellte fest, dass, wenn man die Spitze eines Blattes in einen abgeschlossenen Raum bringt, in dem die Luft durch Kalilauge frei von Kohlensäure gehalten wird, während die Basis des Blattes in kohlensäurehaltiger Luft verweilt, dass dann nur dieser letztgenannte Theil des Blattes Stärke bildet, während die Spitze keine Stärke erzeugt. Das heisst also mit anderen Worten, dass kein Zustrom von Kohlensäure von einem Theile eines Blattes zu einem anderen stattfindet. Die Untersuchungen über diesen Punkt wurden von Moll in mannigfacher Weise variirt, führten aber alle zu dem Resultat, dass keine Circulation von Kohlensäure aus einem Blatttheil in den anderen stattfindet. Diese Thatsachen sprechen also ebenfalls gegen die allgemein gültige Annahme, dass die Kohlensäure in den Intercellularräumen circulirt, sind aber, wie ich glaube, eine Stütze meiner über die Bedeutung des Chlorophyllfarbstoffs ausgesprochenen Ansicht. Wenn eine Fortleitung der Kohlensäure in den Blättern nicht stattfindet, so muss jedem kleinsten Blattareal die Fähigkeit innewohnen, die Kohlensäure aus der umgebenden Luft direct an sich zu reissen, und diese Fähigkeit dem Chlorophyllfarbstoff zuzuschreiben, scheint mir kein zu weiter Schritt zu sein. Es erklärt sich daraus auch die Nothwendigkeit der ungeheuren Anzahl von Spaltöffnungen, von denen jede nur wenigen Chlorophyllzellen die nöthige Kohlensäure zuführt. Sie fehlen nur da, wo die Blätter ohnehin aus einer Zellschicht bestehen, bei den Jungermannien und Laubmoosen.

Erlangen, d. 27. Nov. 1887.

[1]) Hansen, Quantitative Bestimmungen des Chlorophyllfarbstoffs in den Laubblättern. Arbeiten d. bot. Instit. zu Würzburg, Bd. III, Heft 3.

[2]) Dieselbe Hypothese hat jüngst Herr Schunck, Rdsch. II., S. 494, aufgestellt; von Herrn Hansen wurde sie aber schon 1885 in den Würzburger Sitzungsberichten ausgesprochen. Red.

[1]) Moll, Ueber die Herkunft des Kohlenstoffs in den Pflanzen. Arbeiten des botan. Instituts zu Würzburg, Band II, S. 105.

C. C. Hutchins und E. L. Holden: Ueber das Vorkommen verschiedener Metalle und die Entdeckung von Platin in der Sonne. (Philosophical Magazine, 1887, Ser. 5, Vol. XXIV, p. 325.)

Die vortreffliche Leistungsfähigkeit der von Herrn Rowland gefertigten Beugungsgitter, welche Sonnenspectra von bisher nicht erreichter Grösse und Schärfe geben, musste die Aufforderung nahe legen, die zahlreichen und mühsamen Untersuchungen, welche über das Zusammenfallen von Sonnenlinien mit den Linien der Metallspectra mittelst brechender Prismen gewonnen waren, einer Revision zu unterwerfen. Eine solche Revision haben die Herren Hutchins und Holden im Laboratorium des Herrn Trowbridge zu Cambridge Mass. mittelst eines ihnen zur Verfügung gestellten Rowland'schen Gitters ausgeführt. Von jedem einzelnen zu untersuchenden Metalle wurde im elektrischen Lichtbogen der Dampf erzeugt, und das Spectrum seines Lichtes auf einer Hälfte einer photographischen Platte fixirt, auf deren andern Hälfte kurz vorher ein Sonnenspectrum photographirt worden war. Bei zehnmaliger Vergrösserung wurden dann diese beiden über einander liegenden Spectra verglichen und die Zahl der coincidirenden Linien mit Sorgfalt festgestellt. Es konnten durch die Photographie nur die Theile des Spectrums, welche zwischen den Wellenlängen 3600 und 5000 liegen, fixirt und untersucht werden. Die gewonnenen Resultate beziehen sich daher auch vorzugsweise auf diesen Abschnitt des Spectrums; in vielen Fällen wurden aber noch ergänzende Beobachtungen durch directes Sehen gemacht.

Auf die Details der Versuchsanstellung und die Sicherheiten der Beobachtungen soll hier nicht eingegangen werden; nur die gewonnenen Resultate haben allgemeineres Interesse, zunächst so weit sie die bisher als zweifelhaft betrachteten Elemente in der Sonne betreffen. Zu diesen zweifelhaften Elementen gehört das Cadmium, von dem Lockyer zwei Linien mit Sonnenlinien übereinstimmend gefunden; diese Uebereinstimmung wurde bestätigt. Das Vorkommen von Blei in der Sonne stützte Lockyer auf drei Linien; von diesen coincidiren zwei sicher nicht mit Sonnenlinien, und über die dritte ist eine Entscheidung sehr schwierig. Die Metalle Cer, Molybdän, Uran und Vanadin müssen zusammen besprochen werden. Lockyer hat für Mo und V vier Coincidenzen, für U drei und für Ce zwei gefunden. Alle vier Metalle geben aber im Bogenlicht eine solch grosse Anzahl von Spectrallinien, dass eine Platte von 10 Zoll über 1000 Linien enthält; Coincidenzen zwischen diesen und den Sonnenlinien müssen natürlich oft auftreten; aber sie beweisen nicht viel, weder für noch gegen das Vorkommen dieser Metalle in der Sonne. Eigenthümlichkeiten der Gruppirung und der Stärke der Linien, wie sie beim Eisen vorkommen und als vollgültiger Beweis für sein Vorkommen in der Sonne gelten, fehlen hier.

Von den Metallen, deren Existenz in der Sonnenatmosphäre für wahrscheinlich gehalten wurde, sind von den Verfassern die nachstehenden untersucht: Vom Wismuth giebt das Bogenlicht in der betreffenden Gegend des Spectrums nur eine Linie; diese coincidirt vollkommen mit der brechbareren eines sehr schwachen Paares von Sonnenlinien. Vom Zinn glaubte Lockyer, dass eine Linie coincidire, aber sie fällt zwischen zwei Linien im Sonnenspectrum. Die Anwesenheit von Silber hält Lockyer für möglich, weil zwei von den nebelhaften Linien seines Spectrums mit Sonnenlinien zusammenfallen. Verfasser fanden zwischen den Wellenlängen 4000 und 4900 sieben Linien im Silberspectrum, und zwar drei breite, nebelhafte, welche ungefähr, so weit die Entscheidung möglich, coincidiren, und eine vierte, die ebenfalls breit ist, aber in der Mitte eine dunkle Linie hat, die genau mit einer Sonnenlinie zusammenfällt; die drei anderen Linien coincidiren gleichfalls mit Sonnenlinien. Vom Kalium wurden nur zwei Linien erhalten, welche wegen ihrer vier dunklen Linien nicht genau verglichen werden konnten; die eine scheint mit der Sonnenlinie zu coincidiren, über die anderen ist eine Entscheidung unmöglich. Vom Lithium zeigt die blaue Linie zwei dunkle Linien, eine schmale und eine breite, die beide mit Sonnenlinien zusammenfallen. Wie weit Verunreinigungen hier mitspielen, muss noch weiter untersucht werden.

Ueber Platin sind bisher keine Angaben gemacht, dass es in der Sonne vorkomme. Verff. waren daher sehr überrascht, als sie zwischen den Wellenlängen 4250 und 4950 im Ganzen 64 Platinlinien beobachteten, von denen 16 mit Sonnenlinien coincidiren. Es wurde alle mögliche Sorgfalt darauf verwendet, dies Resultat sicher zu stellen und jede Linie fern zu halten, die irgend wie fraglich sein könnte. Ausser den 16 Linien, deren Lage genau angegeben ist (4291,10; 4392,00; 4430,40; 4435,20; 4440,70; 4445,75; 4448,05; 4455,00; 4481,85; 4552,80; 4560,30; 4580,80; 4852,90; 4857,70; 4899,00; 4932,40), wurden noch sieben andere gefunden, deren Uebereinstimmung mit Sonnenlinien mindestens ebenso sicher ist, wie bei dem Kalium. Nach den bisher üblichen Normen muss nach diesen Befunden das Platin als Sonnen-Element anerkannt werden.

Alexis de Tillo: Untersuchungen über die Vertheilung der Temperatur und des atmosphärischen Druckes auf der Erdoberfläche. (Comptes rendus 1887, T. CV, p. 863.)

Die neuesten Publicationen der Herren Teisserenc de Bort und Hann über die Druck- und Temperaturverhältnisse der Erde haben Herrn v. Tillo das Material geliefert, nach dem er auf Karten der Erdkugel die mittleren Isothermen und Isobaren für das Jahr und für die Monate Januar und Juli gezeichnet hat. Die Karten waren nach der Lambert'schen Methode entworfen, nach welcher auf geraden Cylindern gleichwerthige Abschnitte der Oberfläche pro-

jicirt sind. Mittelst eines Amsler'schen Planimeters wurden dann die Flächen zwischen den Isothermenlinien und die Flächen zwischen den Isobaren ausgemessen. Endlich wurden die Vertheilung des Luftdruckes, die mittleren Drucke, die Vertheilung der Temperaturen, die mittleren Temperaturen einzelner Zonen, wie die mittleren Temperaturen der Continente und der Meere berechnet und die Beziehungen aufgesucht zwischen den äussersten Schwankungen der mittleren Temperaturen und Drucke auf der Erde.

Von den hierbei sich ergebenden Schlüssen erwähnt Verfasser die folgenden:

1) In den Zonen zwischen 50° bis 0° N und 0° bis 50° S entspricht die Oberfläche der niedrigen Drucke im Januar genau der Oberfläche der hohen Drucke im Juli und die Fläche hoher Drucke im Januar der Fläche niederer Drucke im Juli. Die niedrigen Drucke nehmen im Januar 41 Proc. und im Juli 66 Proc. der nördlichen Halbkugel ein; die hohen im Januar 59 und im Juli 34 Proc.

2) Geht man vom Januar zum Juli über, so nimmt der Druck auf der nördlichen Halbkugel um 3,18 mm ab, und auf der südlichen nimmt er um 2,62 mm zu. Das Mittel aus dieser Aenderung, 2,9 mm, ist gleich der Druckdifferenz zwischen den Zonen 50° bis 0° N und 0° bis 50° S, die im Januar 2,96 mm und im Juli 2,81 mm beträgt. Der mittlere Druck des Jahres für die nördliche Hemisphäre, wie für die ganze Oberfläche zwischen 90° N und 50° S ist gleich 760,2 mm. Herr Kleiber hatte hierfür nach anderen, weniger sicheren Methoden 759,2 mm gefunden.

3) Die nördliche Hemisphäre enthält 14 Proc. kalte Gebiete, 35 Proc. gemässigte Gegenden und 51 Proc. warme Regionen. Herr Supan hat nach einem anderen Verfahren für diese Regionen gefunden: resp. 15, 32 und 53 Proc.

4) Das Jahresmittel der Temperatur auf der nördlichen Hemisphäre ist gleich 15,45°; Januar 8,3°, Juli 22,6°. Die Werthe, die Herr Spitaler hierfür gefunden, waren: Jahr 15,4°, Januar 8°, Juli 22,5°, diese Werthe sind auf einem ganz anderen Wege gefunden. Die Jahrestemperaturen, welche direct erhalten wurden durch Messung der Flächen zwischen den Jahresisothermen, unterscheiden sich nur unmerklich von den aus den Monaten Januar und Juli berechneten Mitteln. Dasselbe gilt für die Jahresdrucke und Isobaren.

5) Die Continente sind in ihrer Gesammtheit 3° kälter als die Meere (zwischen 90° N und 50° S). Der neue Continent ist 3° kälter als der alte. Der Atlantic ist ferner 2,6° kälter als der pacifische Ocean. Der neue Continent mit dem Atlantic ist somit bedeutend kälter, als der alte mit dem Pacific; und ebenso sind alle Continente mit dem Atlantic kälter als der Pacific. Es ist interessant, die Continente und die Meere nach ihren jährlichen und monatlichen Temperaturen zu ordnen:

Mittlere Temperaturen fürs Jahr: Afrika + 26,4°; Südamerika +23°; Australien +22,3°; Indischer Ocean +20,4°; Pacific +19,6°; alle Meere +18,3°; Atlantic +17°; alter Continent +15,8°; alle Continente +15°; neuer Continent +12,9°; Asien mit Europa +10°; Nordamerika +4,7°.

Mittlere Temperaturen für Januar: Australien +29,4°; Südamerika +25,1°; Afrika +23,7°; alle Meere +17,9°; alle Continente +7,3°; alter Continent +6,4°; neuer Continent +5,3°; Asien und Europa —3°; Nordamerika —8,7°.

Mittlere Temperaturen für Juli: Afrika +27,1°; alter Continent +24,5°; Asien und Europa +23,1°; alle Continente +22,9°; Südamerika +20,9°; neuer Continent +20,2°; Nordamerika +19,7°; alle Meere +19,2°; Australien +16,4°.

6) Für die allgemeinen Zustände unserer Atmosphäre gilt, wenn die mittlere Temperatur in den Grenzen 1,6° bis 4,7° sinkt, dann steigt der Druck um 1 mm, und wenn die Temperatur um die angegebene Grösse steigt, nimmt der Druck um 1 mm ab.

Emil Fischer und **Julius Tafel**: Synthetische Versuche in der Zuckergruppe. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1887, Bd. XX, S. 1093 u. 2566.)

Unsere Kenntniss von der chemischen Natur der Zuckerarten ist in den letzten Jahren durch die schönen Untersuchungen des Herrn Kiliani, über welche in dieser Zeitschrift mehrfach berichtet wurde (Rdsch. I, 134, 263; II, 251), wesentlich gefördert worden. Das Studium der durch Einwirkung von Cyanwasserstoff auf Dextrose und Lävulose entstehenden Cyanhydrine und ihrer Verseifungsproducte führte den genannten Forscher zu einer definitiven Aufklärung der Constitution jener beiden wichtigsten Zuckerarten; es unterliegt heute keinem Zweifel mehr, dass die Molecüle der Dextrose der Formel:

$$CH_2(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CHO,$$

die Molecüle der Lävulose der Formel:

$$CH_2(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CO - CH_2(OH)$$

entsprechen.

Die Geschichte der Chemie bietet uns in ihrer jüngsten Epoche zahlreiche Beispiele dafür, dass der Erkenntniss der Constitution eines Naturproductes die Synthese desselben in nicht langer Zeit folgt. So haben wir auch heute schon über Versuche zu berichten, durch welche die künstliche Gewinnung eines Zuckers erstrebt und allem Anschein nach erreicht wurde.

Ein auf die Erreichung desselben Zieles gerichteter Versuch des Herrn O. Loew ist in diesen Blättern eingehender besprochen worden (Rdsch. I, 250, 327). Durch Condensation von Formaldehyd erhielt Herr Loew einen Stoff, der gewisse an die Zuckerarten erinnernde Eigenschaften besitzt, und den er Formose nenut. Allein, wie schon damals hervorgehoben, ist die Zugehörigkeit dieser Substanz zu der Zuckergruppe keineswegs zweifellos; es sei bemerkt, dass der Streit über die „Zuckernatur der

Formose" noch immer nicht zum Austrag gekommen ist (vergl. die jüngsten Publicationen in dem Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1887, S. 2614 u. 3039).

Die Methode, nach welcher Herr O. Loew einen Zucker künstlich zu gewinnen suchte, stützt sich auf eine Hypothese über die Entstehung des Zuckers in den Pflanzen; der chemische Process, welchem der natürliche Zucker vielleicht seine Bildung verdankt, sollte im Laboratorium nachgeahmt werden. Die heute zu besprechenden Versuche der Herren Fischer und Tafel haben mit diesem Gesichtspunkte nichts zu thun. Ausgehend von den nunmehr sicher begründeten Anschauungen über die Constitution einiger Zuckerarten haben die genannten Chemiker einen Weg ersonnen, welcher nach unseren Kenntnissen über den Verlauf chemischer Reactionen zur Entstehung einer Verbindung von gleicher, beziehentlich ähnlicher Constitution führen sollte, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, ob der natürliche Entstehungsprocess der Zuckerarten mit jenem synthetischen Wege vielleicht Beziehungen haben könnte. Wir müssen etwas weiter ausholen, um den Gedankengang darzulegen, von welchem sich die beiden Forscher bei ihren Versuchen leiten liessen.

Der gewöhnliche Aldehyd (Aethylaldehyd, $CH_3 - CHO$) ist zu einem Polymerisationsprocesse fähig, bei welchem unter Zusammentritt von zwei Molecülen eine Verbindung mit 4 C-Atomen, das Aldol von der Constitution: $CH_3 - CH.(OH) - CH_2 - CHO$, entsteht. Dieses Verhalten kommt nicht dem Aethylaldehyd allein zu, auch andere Aldehyde lassen sich in analoger Weise zu Oxyaldehyden (Aldehydalkoholen) von der doppelten Kohlenstoffzahl polymerisiren. Wenn es nun gelang, einen Glycerinaldehyd von der Formel:

$$CH_2(OH) - CH(OH) - CHO$$

zu gewinnen, so war zu erwarten, dass bei der Polymerisation desselben entweder eine Verbindung von der Constitution der Dextrose:

$$CH_2(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CHO$$

oder eine isomere Verbindung:

$$CH_2.(OH) - CH(OH) - CH.(OH) - C(OH) - CHO$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad |$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad CH_2.(OH)$$

entstehen würde.

Um zu jenem bisher nicht bekannten Glycerinaldehyd zu gelangen, unterwarfen die Herren Fischer und Tafel einen aus Glycerin durch Entziehung von 2 Mol. Wasser erhältlichen, wohlbekannten ungesättigten Aldehyd, das Acroleïn, $CH_2 = CH - CHO$, der Einwirkung von Brom. Unter Fixirung von 1 Mol. Brom entsteht Acroleïndibromid, $CH_2Br - CHBr - CHO$, aus welcher Verbindung nach Ersatz der Bromatome durch OH-Gruppen der gewünschte Glycerinaldehyd, $CH_2(OH) - CH(OH) - CHO$, hervorgehen musste. Letztere Reaction wurde durch Einwirkung von Barytwasser auf das Acroleïndibromid verwirklicht, allein es gelang nicht, den Glycerinaldehyd als solchen zu isoliren, denn er scheint sich sofort unter dem Einflusse des Baryts in den polymeren Zucker zu verwandeln.

Es handelte sich demnach nun darum, aus der Reactionsflüssigkeit den gebildeten Zucker abzuscheiden. Die Lösung dieser in Anbetracht der grossen Zersetzbarkeit der Zuckerarten nicht leicht erscheinenden Aufgabe wurde durch die Kenntniss der in Rdsch. II, S. 214 besprochenen Phenylhydrazinverbindungen ermöglicht. Aus der vom Baryt befreiten, neutralisirten und im Vacuum eingeengten Lösung fiel auf Zusatz von essigsaurem Phenylhydrazin ein harziger Niederschlag, aus welchem nach geeigneter Reinigung zwei Verbindungen isolirt wurden, welche dieselbe Zusammensetzung, $C_{18}H_{22}N_4O_4$, besitzen, wie die Hydrazinverbindungen der Dextrose und Lävulose. Sie werden als α- und β-Phenylakrosazon bezeichnet, um ihre Entstehung aus Acroleïn und ihre Beziehungen zu den Osazonen — den Hydrazinverbindungen der natürlichen Zuckerarten — anzudeuten.

Das nur in geringer Menge entstehende β-Phenylakrosazon ist noch nicht näher untersucht worden; das α-Phenylakrosazon aber erwies sich als dem aus Dextrose erhältlichen Phenylglucosazon zum Verwechseln ähnlich. Es zeigt denselben Schmelzpunkt und dieselben Löslichkeitsverhältnisse, aber in einem Punkte unterscheiden sich die beiden Verbindungen doch wesentlich von einander. Während das Phenylglucosazon linksdrehend ist, ist die synthetische Verbindung gegen das polarisirte Licht indifferent.

„Mit der Isolirung der Osazone ist wohl die künstliche Entstehung der Zuckerarten aus dem Acroleïnbromid bewiesen, aber die beabsichtigte Synthese des Zuckers wäre doch nur zur Hälfte ausgeführt, wenn es nicht gelänge, aus dem Osazon den Zucker zu regeneriren."

Bevor die Lösung dieses zweiten und schwierigeren Theiles der Aufgabe unternommen wurde, haben die Verfasser durch Versuche an dem leicht zugänglichen Phenylglucosazon eine Methode zur Rückgewinnung von Zuckerarten aus ihren Hydrazinverbindungen aufzufinden gesucht. Sie gingen hierbei von einer früher (Ber. d. dtsch. chem. Ges. 1886, 1920) von Herrn Emil Fischer gemachten Beobachtung aus, dass das Phenylglucosazon durch Reduction mit Zinkstaub und Essigsäure in eine basische Verbindung $C_6H_{13}NO_5$ überführbar ist, welche isomer mit dem von Ledderhose durch Auskochen von Hummerschalen mit Salzsäure gewonnenen Glucosamin ist und daher die Bezeichnung Isoglucosamin erhielt. Die Reaction verläuft unter Abspaltung von Ammoniak und Anilin nach der Gleichung:

$$C_{18}H_{22}N_4O_4 + H_2O + 6H = C_6H_{13}NO_5 + NH_3 + 2\,C_6H_5.NH_2.$$

Die Glucosamine nun unterscheiden sich von den Zuckerarten dadurch, dass sie an Stelle einer Hydroxylgruppe ($-OH$) die Amidgruppe ($-NH_2$) enthalten. Nun besitzen wir in der Einwirkung von salpetriger

Säure auf Amidverbindungen eine Methode, um nach der Gleichung:

$$x - NH_2 + NO . OH = x - OH + N_2 + H_2O$$

die Amidgruppen derselben durch Hydroxylgruppen zu ersetzen. **Als das Isoglucosamin dieser Reaction unterworfen wurde, entstand nun in der That glatt Lävulose.** „**Dieses Resultat bedeutet nicht allein die Rückverwandlung des Osazons in Zucker, sondern ist zugleich ein leicht verständlicher Uebergang von der Dextrose zur Lävulose.**“ Die folgenden Formeln werden dies verdeutlichen:

Dextrose: $CH_2 . (OH) - CH(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CHO.$

Phenylglucosazon: $CH_2(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CH(OH) - \underset{\displaystyle C_6H_5 . N_2H}{\overset{\|}{C}} - \underset{\displaystyle N_2H . C_6H_5.}{\overset{\|}{CH}}$

Isoglucosamin: $CH_2 . (OH) - CH(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CO - CH_2 . (NH_2).$

Lävulose: $CH_2(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CH(OH) - CO - CH_2 . (OH).$

Dieselbe Methode, welche hiernach die Ueberführung des Phenylglucosazons in Lävulose ermöglicht hatte, wandten nun die Herren **Fischer** und **Tafel** auf das synthetische α-Phenylakrosazon an. Durch Reduction erhielten sie daraus eine Base, α-**Akrosamin**, welche alle Reductionen der Glucosamine zeigte, sich von diesen nur wiederum durch die optische Inactivität unterschied. **Diese Base** „**verwandelt sich bei der Behandlung mit salpetriger Säure in einen stickstofffreien, syrupösen Körper, der alle Eigenschaften der Zuckerarten besitzt, der sich aber von den natürlichen Zuckern ebenfalls durch optische Inactivität unterscheidet**“.

Wir werden hoffentlich bald Näheres über diesen synthetischen Zucker, welcher **Akrose** genannt wird, und über seine Beziehungen zu den natürlichen Zuckerarten hören.

P. J.

Deslandres: Ueber die Structur der Bandenspectra. (Séances de la Société française de physique, 1887, p. 107.)

In der Sitzung der französischen physikalischen Gesellschaft vom 6. Mai berichtete Herr **Deslandres** über das Ergebniss seiner Untersuchungen der Bandenspectra und publicirt an oben bezeichneter Stelle einen kurzen Auszug seines Vortrages. Die Wichtigkeit der vom Verfasser gefundenen Thatsachen, welche sich an frühere, entsprechende Beobachtungen des Herrn **Cornu** direct anschliessen und mit ähnlichen, von anderen Seiten, z. B. von Herrn **Balmer**, gefundenen Gesetzmässigkeiten in Zusammenhang stehen, rechtfertigen die Wiedergabe nachstehender Mittheilung.

Während die verwirrend grosse Anzahl von Spectrallinien, welche die einzelnen chemischen Substanzen, besonders beim Studium des ultravioletten Theiles ihrer Spectra geben, den Werth der bisherigen Methode der Spectralanalyse, die Identificirung der einzelnen Linien und die genaue Feststellung der Coincidenzen, fast illusorisch zu machen drohte, war es in letzter Zeit aufgefallen, dass die Linien bestimmter Elemente oder Gruppen von Elementen in ihrer **Vertheilung** und **Gruppirung** charakteristische Gesetzmässigkeiten zeigen, welche einerseits das spectralanalytische Erkennen der Substanzen in hohem Grade erleichterten, andererseits aber die Aussicht eröffneten, mit der Erkennung der Schwingungsgesetze der Molecüle einen tieferen Einblick in die Physik der Atome und das Wesen ihrer chemischen Differenzen zu erlangen.

Herr **Cornu** hatte vor einiger Zeit für die Linien des Wasserstoffs bestimmte genau formulirte Gesetzmässigkeiten ihrer Vertheilung aufgefunden, und ferner durch das Studium der Spectra der Metalle festgestellt, dass diese ähnliche Gruppen von Linien zeigen wie der Wasserstoff. Die Bestätigung dieser wichtigen Gesetzmässigkeit, zu welcher Herr **Deslandres** bei der Wiederholung der **Cornu**'schen Versuche im Laboratorium der polytechnischen Schule gelangte, veranlasste ihn, weiter zu forschen, ob die Spectra der Metalloide, welche bekanntlich Banden-Spectra geben, gleichfalls ein einfaches Gesetz der Vertheilung der Linien und Streifen erkennen lassen würden.

Er untersuchte die ultravioletten Spectra der Metalloide, welche bisher noch zu keiner Publication Veranlassung gegeben hatten, und bediente sich dabei der achromatischen Linsen von Quarz und Flussspath, die Herr **Cornu** für das Studium der Metallspectra sich construirt hatte; der Reihe nach wurden benutzt ein Prisma aus Flintglas, ein Prisma aus Quarz und ein Prisma aus isländischem Spath, und ganz besonders ein ausgezeichnetes **Rowland**'sches Gitter, dessen sechstes Spectrum photographirt werden konnte.

Bei Beginn der Arbeit hielt er es für nothwendig, die Gase gründlich zu untersuchen, die man gewöhnlich als Verunreinigungen antrifft, nämlich: Stickstoff, Sauerstoff, Wasserdampf und die Kohlenwasserstoffe; diese gaben mindestens zehn deutliche Bandenspectra. Zu diesen hat er dann die besonderen Banden des Leuchtgases, die Spectra des Cyans und des Joddampfes, studirt und erhielt im Ganzen dreizehn Spectra, die mit einander verglichen und in Betreff der Vertheilung ihrer Linien und Streifen eingehend geprüft wurden.

Die Resultate waren die folgenden: 1) Gewisse Spectra, die von zusammengesetzten Körpern herrühren, welche einen einfachen Körper gemeinsam haben, zeigen dieselbe allgemeine Anordnung der Banden und unterscheiden sich nur durch die Zusammensetzung der homologen Banden; diese homologen Streifen werden nämlich gebildet durch das Uebereinanderlegen ähnlicher Liniengruppen, und man wird so dazu geführt, diese Reihen auf die chemische Formel des zusammengesetzten Körper zu beziehen. 2) Wenn man die gemeinsamen Charaktere,

welche die Spectra zeigen und die von ein und demselben einfachen Körper abhängen, bei Seite lässt, so haben all diese Spectra sehr verschiedenen Ursprunges in Wirklichkeit eine gemeinsame Structur, welche ausgedrückt werden kann durch folgendes Gesetz: „Die Linien ein und derselben Bande und ebenso die Banden ein und desselben Spectrums können, wenn man die Spectrallinien durch die Schwingungszahlen darstellt, in ähnliche Reihen getheilt werden; und jede Reihe ist eine solche, dass die Intervalle in arithmetischer Progression wachsen."

Nach diesem einfachen Gesetz macht man die successiven Auswahlen unter den Linien eines Bandenspectrums, und man kann das Gesetz der Vertheilung der Linien darstellen durch eine einfache Function von drei Parametern der Art, dass mindestens zwei Parameter die Werthe von Quadraten ganzer Zahlen haben.

So ist für die zehnte Gruppe des Stickstoffs die Formel: $f(n^2 p^2) \times m^2 + Bn^2 - \sqrt{Cp^2 + \gamma}$. m, n, p sind ganze Zahlen.

„Dieses Gesetz der Vertheilung der Linien ist nun genau analog dem Gesetz der Vertheilung der Töne eines festen Körpers, der nach seinen drei Dimensionen schwingt. Dieses letztere Gesetz wird nämlich gleichfalls ausgedrückt durch eine Function von drei Parametern m^2, n^2, p^2, welche den drei Dimensionen des Raumes entsprechen.

Man wird so dazu geführt (doch dies ist eine Deutung und nicht ein unmittelbares Resultat der Thatsachen), einerseits die drei verschiedenen Klassen von Linien in diesen Spectren auf die drei Dimensionen des Raumes zu beziehen; andererseits die Zahl der arithmetischen Reihen der Streifen in Beziehung zu bringen zu der chemischen Formel des zusammengesetzten Körpers, der sie erzeugt.

Uebrigens sind nicht alle Spectra an eine Function von drei Parametern gebunden; so zeigt das Absorptionsspectrum des Sauerstoffs nur die Schwingungen von zwei Parametern und das Spectrum des Wasserstoffs die Variationen eines einzigen Parameters."

W. Wundt: Die Empfindung des Lichtes und der Farben. Grundzüge einer Theorie der Gesichtsempfindungen. (Philosophische Studien. 1887, Bd. IV, S. 311.)

Zur Erklärung der farbigen und farblosen Lichtempfindungen gab es bisher zwei Theorien. Die eine von Th. Young angedeutete und von Helmholtz ausgebildete Theorie nimmt an, dass jedes mit einem Localzeichen versehene Sehelement der Netzhaut drei Bestandtheile habe, deren jeder für Lichtarten verschiedener Wellenlänge in besonderer Weise empfindlich sei und zwar derart, dass das Maximum der Empfindlichkeit des einen dem rothen, des anderen dem grünen und des dritten dem blauen Theile des Spectrums entspreche. Durch gleichmässige Erregung aller dreier Bestandtheile entstehen die farblosen Lichtempfindungen, Weiss oder Grau, während die übrigen Intensitätsverhältnisse der Erregungen den farbigen Lichtempfindungen entsprechen. Die Annahmen dieser Theorie sind die einfachst möglichen, um alle Erfahrungen der Farbenmischungsversuche zu erklären und um der Lehre von den specifischen Sinnesenergien gerecht zu werden, welche für jede eigenartige, einfache Sinnesempfindung eine besondere Nervenfaser mit zugehörigem, peripherischem und centralem Endapparat fordert. Die zweite Theorie hat Hering ersonnen. Da er die Empfindungen des Roth, Gelb, Grün, Blau, Weiss und Schwarz durch das unmittelbare Bewusstsein als einfache Lichtempfindungen charakterisirt findet, alle übrigen dagegen als gemischte, hat er mit Rücksicht hierauf die Lehre aufgestellt, dass sechs verschiedene, den einfachen Empfindungen entsprechende Sehprocesse existiren, von denen je zwei, und zwar die dem Roth und Grün, und dem Gelb und Blau entsprechenden, bei gleichzeitigem Vorhandensein in gleicher Intensität sich aufheben, dagegen in anderen Combinationen zu den verschiedenen gemischten Lichtempfindungen Veranlassung geben. In der vorliegenden Abhandlung wird eine dritte Theorie, deren Grundlinien schon in den verschiedenen Auflagen der „Grundzüge der physiologischen Psychologie" desselben Verfassers enthalten sind, bestimmter gefasst und fester zu begründen versucht. Als psychologisches Moment, welches bei Formulirung der Theorie Berücksichtigung verdiene, wird nicht wie von Hering und Donders das Urtheil darüber, oder das unmittelbare Bewusstsein davon, betrachtet, ob eine Empfindung einfach sei oder aus einem Aggregat von Empfindungselementen bestehe, sondern der Grad der Aehnlichkeit der Empfindungen unter einander. Ohne dass er es ausdrücklich sagt, scheint Herr Wundt den von Fick — in Hermann's Handbuch der Physiologie, Bd. III, Thl. I, S. 192 — bestimmt ausgesprochenen Satz: „dass keine Lichtempfindung, sei sie weiss oder habe sie einen beliebigen Farbenton und einen beliebigen Sättigungsgrad, sich im Bewusstsein als etwas Zusammengesetztes ankündigt", anzuerkennen, und er giebt eine anschauliche Darstellung davon, wie unter der Wirkung der Farbenvertheilung in der uns umgebenden Welt und wegen der Aequidistanz in Bezug auf den Aehnlichkeitsgrad die Farben Roth, Gelb, Grün, Blau als Hauptfarben eine dominirende Stellung in der Sprache erlangt haben mögen. Dass sich die farblose Empfindungsreihe Weiss-Grau-Schwarz ohne Weiteres der Farbenscala als etwas Andersartiges gegenüberstellt, wird wohl allgemein anerkannt werden, dagegen könnte man meinen, es sei durch individuelle Erfahrung bedingt, dass uns die einzelnen Farbentöne um so ähnlicher oder unähnlicher erscheinen, je näher oder entfernter sie im Spectrum stehen, derart zwar, dass die beiden Enden desselben unter einander wieder mehr Aehnlichkeit haben, als mit seiner Mitte. Herr Wundt hat sich deshalb an das Experiment gewendet und er beschreibt die betreffenden Versuche folgendermaassen:

„Wenn wir über die wirkliche Verwandtschaft oder Verschiedenheit der subjectiven Farbenempfindungen Auskunft erlangen wollen, so wird es offenbar am zweckmässigsten sein, an das Urtheil solcher Individuen zu appelliren, welchen nicht nur die physikalische und physiologische Optik völlig unbekannt ist, sondern welche auch noch niemals ein Spectrum gesehen, oder selbst auch nur den Regenbogen aufmerksam beobachtet haben, im Uebrigen aber natürlich farbentüchtige Augen besitzen. Ich habe mich überzeugt, dass bei meinen beiden Kindern von acht und von zehn Jahren diese Bedingungen zutreffen, und ihnen dann in einer Reihe von Versuchen verschiedene farbige Papiere vorgelegt und sie aufgefordert, dieselben nach ihrer Aehnlichkeit in eine Reihe zu ordnen. Ich wählte zunächst für je einen Versuch nur drei oder vier Pigmente z. B. Violett, Roth, Gelb oder Roth, Grün, Blau oder Grünblau, Gelb, Roth u. s. w., also, wie man an diesen Beispielen sieht, bald möglichst entfernte, bald einander näherstehende Farben. Der Erfolg zeigte nun, dass, wie von vornherein zu erwarten war, solche Farben, die nach allgemeiner Ansicht einander ähnlich erscheinen, auch stets neben einander geordnet wurden, also z. B. Violett und Blau, Violett und Roth, Orange und Roth u. dergl. Aber es ergab sich auch, was, wie ich gestehe, mir selbst einigermaassen überraschend war, dass selbst fernerstehende Farben, namentlich die sogenannten Principalfarben, in der weitaus überwiegenden Zahl der Fälle in der ihnen im Farbenkreis zukommenden Ordnung gelegt wurden. Insbesondere wurde ein reines Gelb als nächstverwandt dem spectralen Roth empfunden, wenn etwa noch Blau und Grün in Frage kamen. Grün erschien dem Blau verwandter als dem Roth. Blau dagegen wurde bald neben Roth, bald neben Grün geordnet. Die vier Hauptfarben wurden von dem einen der beiden Kinder in der Reihenfolge Blau, Roth, Gelb, Grün, von dem anderen in der ihr im Farbenkreise äquivalenten Blau, Grün, Gelb, Roth neben einander gelegt.“ Wurden mehr als vier Pigmente den Kindern vorgelegt, so wurden diese verwirrt, doch legte eine erwachsene Person, die weder ein Spectrum gesehen hatte, noch sich an die Anordnung der Regenbogenfarben erinnerte, acht Farben vollkommen richtig.

Ausser auf die Gegenüberstellung der farbigen und der farblosen Lichtempfindung in unserem unmittelbaren Bewusstsein und die Correspondenz der Aehnlichkeitsscala der farbigen Empfindungen mit der Anordnung der Farben im Spectrum, welche Correspondenz jedoch durch die Aehnlichkeitsannäherung der Farben an den Enden des Spectrums complicirt ist, wird besonderes Gewicht auf Folgendes gelegt:

Der Sättigungsgrad einer farbigen Lichtempfindung ist in hohem Grade abhängig von der Intensität des zur Erzeugung derselben verwandten monochromatischen Lichtes derart, dass bei einer mittleren Intensität die Sättigung am grössten ist und dass bei minimaler und maximaler Intensität die farbige Empfindung in die farblose übergeht. Die Erklärung, welche hierfür auf Grund der Young-Helmholtz'schen Theorie von Helmholtz und Brücke gegeben ist, unter Bezugnahme auf die Abhängigkeit der Unterschiedsempfindlichkeit von der Intensität der Erregung, wird nicht anerkannt.

Die Erfahrungen, welche die genauen Untersuchungen der neueren Fälle von Farbenblindheit, namentlich der Fälle von Reduction des Farbensinnes des einen Auges oder einer circumscripten Stelle des einen Auges auf ein monochromatisches System der Lichtempfindungen ergeben haben, sind ohne Hülfsannahmen weder mit der Young-Helmholtz'schen „Dreifarbentheorie“, noch mit der Hering'schen „Vierfarbentheorie“ in Einklang zu bringen. In strenger Consequenz dieser Theorien sollten alle Lichteindrücke, welche den zu jeglicher Farben*unterscheidung* untauglichen Theil des Sehapparates treffen, als in einer, in jedem Falle bestimmten Farbe empfunden bezeichnet werden, während sie thatsächlich farblos, d. h. weiss oder grau erscheinen. Der Herr Verfasser tritt hier mit seiner subjectiven Erfahrung in folgender Weise ein: „Wahrscheinlich in Folge subjectiv-optischer Versuche, die ich vorzugsweise mit dem rechten Auge anzuführen pflegte, litt ich vor einigen Jahren an einer circumscripten Chorioideoretinitis desselben, die als Folge eine etwas verminderte Sehschärfe, insbesondere aber in einem Umkreise von etwa 10 Winkelgraden eine fast völlige Aufhebung der Farbenempfindlichkeit zurückgelassen hat. Während ich noch kleine Druckschrift mit Anstrengung bis zu Jäger Nr. 1 mit dem kranken Auge zu lesen vermag, und in der Peripherie der Netzhaut die Verhältnisse überhaupt normal geblieben sind, erscheinen mir in der angegebenen Region sehr gesättigte Farben weisslich, aber in ihrem richtigen Farbenton, weniger gesättigte sehe ich vollkommen farblos, ich vermag sie von weissen oder rein grauen von derselben Lichtstärke nicht zu unterscheiden. Das linke Auge ist, abgesehen von einer Kurzsichtigkeit von etwa $^1/_5$ und einem geringgradigen, horizontalen Astigmatismus (— $^1/_{90}$) vollkommen normal. Das rechte (kranke) Auge ist etwas kurzsichtiger, aber nicht astigmatisch. An der unteren Grenze der farbenblinden Stelle findet sich ausserdem eine kleine, blinde Region von etwa 4^0 im Durchmesser, welche die bekannten Erscheinungen des Mariotte'schen Fleckes in grösster Deutlichkeit zeigt. Ich bin demnach im Stande, die Empfindungen der farbenblinden Stelle sowohl mit den normalen Empfindungen des anderen Auges wie mit den ebenfalls normalen dicht benachbarter Stellen des nämlichen Auges vergleichen zu können. Es kann aber nach dieser subjectiven Vergleichung kein Zweifel sein, dass erstens die Farbenempfindlichkeit für alle Farben, so weit sich dies bestimmen lässt, *gleichmässig* herabgesetzt ist, und dass zweitens an die Stelle der aufgehobenen Perception eines Farbentones niemals ein anderer Farbenton, sondern

stets die Empfindung des Farblosen tritt." Auf eine Discussion der Hülfsannahme zur Young-Helmholtz'schen Theorie, welche Fick behufs Erklärung der physiologischen Farbenblindheit des indirecten Gesichtsfeldes gemacht hat, dass die Erregbarkeit der peripherischen Gebilde für verschiedene Wellenlängen nicht in dem Grade verschieden sei, wie im Centrum retinae (Würzburger Verhandlungen, II, 129), wird nicht eingegangen; auch finden die von Brücke (Wiener Akad. Sitzber. LXXX, Abth. III, S. 70) formulirten Möglichkeiten, welche bei Erklärung der verschiedenen Erscheinungen auf dem Gebiete der Farbenblindheit in Betracht kommen können, keine Beachtung. Um den vorgenannten besonders betonten und den allgemein bekannten und anerkannten Erfahrungen der Farbenmischungsversuche gerecht zu werden, kommt der Herr Verfasser zur Aufstellung folgender Annahmen:

1) „Abgesehen von jeder äusseren Lichtreizung und von allen dieser äquivalent wirkenden inneren Reizen, wie Druck, Elektricität u. dergl., befindet sich die Netzhaut in dem Zustande einer inneren Dauererregung, welche als constant vorausgesetzt werden kann. Ihr entspricht die Empfindung des Schwarz, welche theils die Lichtreize begleitet und dann den qualitativen Eindruck des grösseren oder geringeren Dunkels bestimmt, theils bei dem Wegfall anderer Reize allein zurückbleibt.

2) Durch jede äussere Netzhauterregung werden zwei verschiedene Reizungsvorgänge ausgelöst, eine chromatische und eine achromatische Reizung. Beide Erregungen bestehen bei jeder Reizung durch einfarbiges Licht neben einander, folgen aber bei wachsender Reizstärke verschiedenen Gesetzen, indem die achromatische schon bei schwächeren Reizen beginnt und zunächst die chromatische an Intensität übertrifft. Bei mittleren Lichtreizen nimmt sodann die relative Stärke der chromatischen Erregung zu, um bei den intensivsten Reizen abermals der achromatischen das Uebergewicht zu lassen.

3) Die achromatische Erregung besteht in einem gleichförmigen photochemischen Vorgange, dessen Intensität bei einfarbigen Lichtreizen theils in der soeben angegebenen Weise von der objectiven Lichtstärke, theils von der Wellenlänge abhängig ist, indem er im Gelb ein Maximum erreicht und von da an gegen beide Enden des Spectrums sinkt.

4) Die chromatische Erregung besteht in einem polyformen, photochemischen Vorgange, der mit der Wellenlänge in unmerklichen Abstufungen veränderlich ist, indem er zugleich eine periodische Function der Wellenlänge darstellt."

Das „Unmerkliche" in den Abstufungen des chemischen Vorganges der chromatischen Erregung will der Herr Verfasser nicht so verstanden wissen, als ob der chemische Vorgang selbst eine stetige Function der Wellenlänge des ihn erregenden Lichtes sei, was mit der Art, wie sich chemische Vorgänge von einander unterscheiden, nicht in Einklang stehen könnte, sondern dass der Stoff, an welchem sich der chemische Vorgang abspiele, einer ganzen Reihe discreter chemischer Veränderungen fähig sei, deren jede einzelne, innerhalb einer gewissen Breite, durch Aetherschwingungen benachbarter Schwingungszahl hervorgerufen würde. Die Stetigkeit in der Reihe der Farbentöne werde dadurch bedingt, dass die Discontinuitäten in der Reihe der chemischen Processe unter der Reizschwelle der Unterschiedsempfindlichkeit lägen. Wie gross die hierdurch postulirte Anzahl der discreten chemischen Processe sei, welche sich an derselben Substanz abzuspielen hätten, wird nicht scharf in das Auge gefasst. Die bei den verschiedenen chemischen Processen entstehenden, verschiedenen chemischen Producte scheinen als ebenso viele verschiedenartige Reizmittel für die Sehnervenendigungen aufgefasst werden zu sollen. Gar nicht aufgeworfen wird die Frage, ob in jedem mit einem Localzeichen versehenen Sehelement der Retina ebenso viel Nervenfasern endigen sollen, wie differente chemische Processe vorhanden sind, oder ob dieselbe Nervenfaser durch die verschiedenen Reizmittel in ebenso viel differente Erregungszustände solle versetzt werden können.

Das Periodische in der Beziehung zwischen der chromatischen Erregung und der Wellenlänge des Lichtes wird darin erkannt, dass die Aehnlichkeit der Farben an den Enden des Spectrums wieder zunimmt und dass innerhalb dieser, im Spectrum nicht vollendeten, durch die Mischfarben zwischen Violett und Roth aber zu ergänzenden Periode des Farbenkreises immer je zwei, in Bezug auf die subjective Aehnlichkeit am entferntesten stehende Farben gemischt, sich zur farblosen Empfindung ergänzen. Die Erzeugung der farblosen Empfindung durch die Mischung complementärer Farben soll so verstanden werden, dass die chemischen Producte der durch die Lichtarten complementärer Farben hervorgerufenen chemischen Processe sich zu dem ursprünglichen, chromatisch nicht reizenden Stoff wieder verbinden, so dass nur die Summe der achromatischen Erregung beider Lichtarten übrig bleibt. Hieraus würde als Consequenz, ebenso wie aus der Hering'schen Theorie, aber im Gegensatze zur Young-Helmholtz'schen Theorie folgen, dass die Helligkeit einer durch die Mischung von zwei complementären monochromatischen Lichtarten erzeugten, farblosen Lichtempfindung kleiner sein müsste, als die Summe der Helligkeiten des zur Mischung benutzten, monochromatischen Lichtes (vergl. Grassmann, Pogg. Ann. Bd. 89, S. 82). Wegen der bekannten Schwierigkeiten der heterochromen Photometrie ist eine experimentelle Entscheidung über diese fundamental wichtige Frage ja noch nicht erreicht.

Brücke's Versuch (Wien. Akad. Sitzber. LXXXIV, Abth. III, S. 440), zu entscheiden, ob verschiedene Farben ihre Helligkeiten für das Auge in derselben Weise addiren, wie es gleiche Farben thun, aus welchem eine Bejahung der Frage hervorzugehen schien, ist darum hier nicht zu verwerthen, weil Brücke bei seiner zu diesem Zwecke angewandten Methode der

heterochromen Photometrie die Helligkeitsbestimmungen unter Bedingungen vornimmt, bei denen die Intensität der zu messenden farbigen Lichter bis zur Farblosigkeit der Lichtempfindung herabgesetzt ist.

Wie dem auch sei, jedenfalls ist es schwer, sich vorzustellen, dass Folgendes an derselben Substanz sich abspielen solle: Durch die gleichzeitige Einwirkung complementärer Lichtarten Erregung von Processen, deren Producte in statu nascendi sich zu nicht reizender Substanz verbinden und durch die gleichzeitige Einwirkung nicht complementärer Lichtarten Erregung von Processen, deren Producte sich derartig chemisch verbinden, dass das Endproduct gleich ist demjenigen, welches bei einem durch Einwirkung einer Lichtart mittlerer Wellenlänge angeregten Process entstanden sein würde. Der für die Vorstellung scheinbar unüberwindlichen Schwierigkeit, dass wir anzunehmen genöthigt werden, entweder, dass jedes der differenten chemischen Producte in verschiedener Weise auf dieselbe Art von retinalen Nervenendapparaten wirke, und dass gleichartige Nervenfasern ebenso viele verschiedenartige Erregungsvorgänge aufzunehmen und als solche fortzuleiten im Stande wären, oder dass ebenso viele Arten von Nervenendapparaten in der Retina und von Nervenfasern in dem Opticus existiren, als differente chemische Producte durch verschiedenartiges Licht geliefert werden, — dieser Schwierigkeit geht der Herr Verfasser dadurch aus dem Wege, dass er die Thatsache der Gliederung des Sehapparates in retinale und cerebrale, durch einfache nervöse Leitungsbahnen verbundene Theile, absichtlich ignorirt und an die Stelle des gegliederten Sehapparates den Begriff der undifferenzirten „Sehsinnsubstanz" zu setzen sucht. Dass sich der Herr Verfasser über die Lehre von den specifischen Energien zu erheben versucht, kann nicht Wunder nehmen bei der Stellung, welche er zu dieser Lehre in seinen „Grundzügen der physiologischen Psychologie" einnimmt. Diesen Standpunkt kann Referent nicht als berechtigt anerkennen, selbst wenn man mit Einzelheiten der jetzigen Formulirung der Lehre, z. B. mit der Annahme, dass es für die Nervenfaser nur der Intensität nach verschiedene Erregungszustände gäbe, nicht einverstanden ist. In ihrem Wesen ist die Lehre der einfachste Ausdruck für die Thatsache, dass jeder Sinnesapparat aus drei Gliedern besteht, einem peripherischen, welches allein dem adäquaten Reiz zugänglich und zu dessen Aufnahme befähigt ist, einem einfach erregungsleitenden Glied und einem centralen Glied, dessen Zustandsänderungen ohne Weiteres den Zustandsänderungen unseres Bewusstseins parallel gehen. Der Vorwurf, dass die Lehre von den specifischen Energien nichts erkläre, geht zu weit, sie versucht wenigstens zu erklären, soweit Erklärung möglich ist, und verzichtet erst auf Erklärung an der Grenze des Naturerkennens, d. h. dort, wo sie bei dem Parallelismus zwischen materiellen Aenderungen im Gehirn und immateriellen Aenderungen des Bewusstseinsinhaltes angelangt ist. Herr Wundt verzichtet aber weit früher auf jede Erklärung, nämlich dort, wo der adäquate Reiz die peripherischen Nervenendigungen trifft.

Gegen die Young-Helmholtz'sche Theorie erhebt der Herr Verfasser das principielle Bedenken, dass ihr zwar die Annahme der absoluten Correspondenz zwischen den einzelnen subjectiven Empfindungen und den objectiven Empfindungsprocessen zu Grunde liege, dass aber diese Correspondenz nach der Theorie insofern nicht bestehe, als einfache Empfindungen gemischten Processen entsprechen sollten. Nun erstreckt sich aber die Correspondenz, soweit sie von der genannten Theorie gefordert wird, nur so weit, dass jeder eigenartigen Empfindung einfür allemal derselbe Process in Netzhaut, Leitungsbahn und Centrum entspreche; die Processe sind alle gemischt, die Empfindungen alle einfach. Die genannte Theorie postulirt nicht, wie es z. B. die Hering'sche thut, dass die Correspondenz so weit gehe, dass das Zusammengesetzte im Process als etwas Zusammengesetztes in der Empfindung zum Bewusstsein komme, und man sollte eigentlich erwarten, dass der Herr Verfasser dies an der Young-Helmholtz'schen Theorie anerkennen sollte, da er bei der Kritik der Hering'schen Theorie die Gegenüberstellung der principalen Farbenempfindungen als einfacher und der übrigen als gemischter verwirft und da er auch in seiner Theorie einfache Empfindungen gemischten Processen entsprechen lässt.

Herr Wundt nennt seine Theorie der Gesichtsempfindungen im Gegensatze zu den als Componententheorien zusammengefassten — der Young-Helmholtz'schen „Dreifarbentheorie" und der Hering'schen „Vierfarbentheorie" — die „Stufentheorie". Gad.

Angelo Battelli: Ueber die Thermoelektricität des Quecksilbers und der Amalgame. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti, 1887, Ser. 4, Vol. III (2), p. 6 und 37.)

Das thermoelektrische Verhalten des Quecksilbers bei verschiedenen Temperaturen ist bisher noch nicht genügend festgestellt, da selbst die neuesten Experimente, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, innerhalb zu enger Temperaturgrenzen angestellt sind. Das Quecksilber bietet für diese Untersuchung eine ganz besondere Schwierigkeit, weil es in Berührung mit einem festen Metall dieses amalgamirt und der Process des Amalgamirens elektrische Ströme veranlassen könnte, welche möglicher Weise die thermoelektrischen Ströme vollständig verdecken. Diesem Uebelstande begegnete Verfasser in der Weise, dass er in das Quecksilber zwei genau gleiche Elektroden tauchte, welche bei gleichen Temperaturen beider Berührungsstellen keinen Strom gaben; wenn in einer solchen Combination wirklich hydroelektromotorische Kräfte existirten, würden sie bei Aenderungen der Temperatur doch nur so kleine Aenderungen erleiden, dass sie innerhalb der Beobachtungsfehler fallen müssten.

Reines Quecksilber wurde in eine horizontale, mit den Enden senkrecht nach oben gebogene Glasröhre gebracht; die beiden Enden der horizontalen Röhre und die senkrechten Abschnitte derselben konnten an der einen Seite durch Petroleum erwärmt, an der anderen durch

Eis abgekühlt werden. Genau gleiche Kupferdrähte ragten in die senkrechten Abschnitte bis zur Berührung mit dem Quecksilber und waren mit einem empfindlichen Galvanometer verbunden. Zwischen den Temperaturen 0° einerseits und 15,6° bis 148,6° andererseits wurden die thermoelektrischen Ströme gemessen und stets in guter Uebereinstimmung mit den nach Herrn Tait's Formel berechneten Werthen gefunden. Ebenso war die Uebereinstimmung eine befriedigende, als die eine Contactstelle 99° hatte und die andere von 141,5° bis 250,1° variirte.

Weiter wurden die thermoelektrischen Kräfte zwischen Quecksilber und Zink und zwischen Quecksilber und Messing bei den Temperaturen einerseits 0°, andererseits 200° gemessen, und die Werthe gleichfalls in Uebereinstimmung mit denen der Tait'schen Formel gefunden. Endlich wurde durch Vergleichung der thermoelektrischen Spannungsreihe: Quecksilber-Zink, Quecksilber-Messing und Zink-Messing nachgewiesen, dass es sich bei den gemessenen Strömen in der That nur um thermoelektrische Kräfte gehandelt habe.

Ueber das thermoelektrische Verhalten der Amalgame hatten die neuesten Versuche gleichfalls keinen vollgültigen Aufschluss in Betreff der Allgemeingültigkeit des Tait'schen Gesetzes gebracht. Herr Battelli zog daher auch diese in die Reihe seiner Untersuchung und war bestrebt, um stets gleichmässige Gemische zu haben, die Versuche bei hohen Temperaturen auszuführen. [In einer gleichzeitig publicirten Arbeit über die Leitung der Amalgame hat Herr Weber gleichfalls auf diesen Punkt grosses Gewicht gelegt, vgl. Rdsch. II, 328. Ref.] Es wurden Amalgame solcher Metalle benutzt, welche bereits früher vom Verfasser auf ihr thermoelektrisches Verhalten in Legirungen untersucht worden waren, nämlich Zinn-, Cadmium-, Wismuth-, Blei-, Zink-, Kupfer- und Natriumamalgam. Aus den Versuchen wurden folgende Resultate gewonnen:

1) Im vollkommen flüssigen Zustande folgen die Amalgame in ihrem thermoelektrischen Verhalten dem Tait'schen Gesetze. 2) Wenn man das thermoelektrische Verhalten der Amalgame eines bestimmten Metalls graphisch darstellt, indem man auf einer Axe die Temperaturen, auf der anderen die elektromotorischen Kräfte aufträgt, erhält man Curven, die nicht zwischen den Curven der beiden componirenden Metalle liegen, sondern mit Vorliebe nähern sie sich der Curve des einen der beiden Metalle und überschreiten dieselbe für bestimmte Verhältnisse. Diese Regel gilt gewöhnlich auch für das thermoelektrische Verhalten der anderen Legirungen. 3) Die für die festen Amalgame erhaltenen Resultate zeigten keine Gesetzmässigkeit.

J. Traube und **O. Neuberg**: Ueber Schichtenbildung in Gemischen von Alkohol, Wasser und Salzen oder Basen. (Zeitschr. f. phyik. Chem. 1887, Bd. I, S. 509.)

Herr Bodländer hatte die eigenthümliche Beobachtung gemacht und Herrn Traube mitgetheilt, dass beim Auflösen von Ammoniumsulfat in Gemischen von Alkohol und Wasser bei bestimmten Concentrationen die Flüssigkeit sich plötzlich in zwei wohl gesonderte Schichten trenne. Diese Beobachtung machten Verfasser zum Ausgangspunkt einer Reihe von Experimenten, durch welche sie zunächst feststellten, dass diese Trennung eines Gemisches von Alkohol und Wasser in zwei durch eine scharfe Grenze von einander getrennte Schichten nicht bloss beim Auflösen von Ammoniumsulfat beobachtet werden kann, sondern auch durch Kalium- und Natriumcarbonat, Kali, Natron, Natriumphosphat, Natrium-, Magnesium-, Zinksulfat und Kalialaun bei bestimmten Concentrationen der Lösungen veranlasst werde.

Beide Schichten, sowohl die obere wie die untere, enthielten, wie ihre Analyse ergab, Wasser, Alkohol und Salz. Es lag nun nahe zu untersuchen, ob eine der Schichten nach molecularen Verhältnissen zusammengesetzt sei, wodurch die Schichtenbildung verständlich würde, und welchen Einfluss verschiedene Temperaturen und Concentrationen auf die Zusammensetzung der Schichten hätten.

Die entsprechenden Versuche wurden mit Ammoniumsulfat angestellt und haben auf die Hauptfragen nach der molecularen Zusammensetzung in einer der beiden Schichten eine sichere Antwort nicht gegeben. Hingegen haben sie bei Abänderung der einzelnen, bei dieser Erscheinung sich geltend machenden Factoren folgende Thatsachen ergeben: Mit wachsender Temperatur (von 16,6 bis 55,7°) findet in der oberen Schicht eine Abnahme des Wasser- und Salzgehaltes neben einer Zunahme des Alkoholgehaltes statt, während in der unteren Schicht eine Zunahme des Wassergehaltes einer Abnahme des Salz- und Alkoholgehaltes gegenübersteht. (Die Veränderungen der unteren Schicht sind freilich so gering, dass man selbst von einem Constantbleiben sprechen könnte.) Bei wachsendem Alkohol- oder Salzgehalt der Lösung (ersterer variirte in 750 ccm Lösung zwischen 250 und 550 ccm; letzterer im Liter zwischen 340 g und 420 g) fand in der oberen Schicht eine Abnahme des Wasser- und Salzgehaltes neben einer Zunahme des Alkoholgehaltes statt wie bei steigender Temperatur; in der unteren Schicht dagegen beobachtete man eine Abnahme des Alkoholgehaltes und eine Zunahme des Salzgehaltes, während der Wassergehalt erst zu, dann abnahm.

Die Versuche mit Kaliumcarbonat ergaben analoge Aenderungen, doch sind entsprechende Versuche mit den übrigen Salzen und Basen noch nicht ausgeführt, so dass allgemeine Schlüsse aus dieser interessanten Beobachtung noch hinausgeschoben werden müssen.

Bauschinger: Ueber die Veränderungen der Elasticitätsgrenze von Eisen und Stahl. (Dingler's Polytechnisches Journal, 1887, Bd. CCLXVI, S. 216.)

In den (dem Ref. nicht zugänglichen) „Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der kgl. technischen Hochschule zu München" hat Herr Bauschinger eine Abhandlung veröffentlicht über die Veränderungen der Elasticitätsgrenze und Festigkeit des Eisens und Stahls durch Strecken und Quetschen, durch Erwärmen und Abkühlen und durch oftmals wiederholte Beanspruchung. Das vorstehende Referat enthält nur die Hauptergebnisse dieser Untersuchung, aus denen hervorgeht, dass man durch mechanische Einwirkungen verschiedenster Art ein Material von ganz bestimmter Elasticität herstellen könne.

Die Versuche hatten nämlich gezeigt, dass durch Strecken eines Stabes, d. h. durch Belasten desselben über die Streckgrenze hinaus, seine Elasticität sich erhöht, und zwar nicht bloss während der Zeit, in der die Belastung wirkt, sondern auch während einer folgenden, längeren Ruhe; ebenso macht sich diese Wirkung über die Belastung hinaus geltend, mit welcher vorher gestreckt wurde.

Neben diesem Mittel, die Elasticitätsgrenze zu erhöhen, weist Herr Bauschinger auch solche nach, durch welche man dieselbe wieder künstlich erniedrigen kann. Solche Mittel, deren Einwirkung eingehend untersucht

wurden, sind heftige Erschütterungen, wie sie beim Schmieden im kalten Zustande und nachherigen Bearbeiten vorkommen, ferner Erwärmungen auf verschiedene Temperaturen und langsames oder schnelles Abkühlen. Die Erwärmungen müssen bei verschiedenem Material über 350° bis 500° fortgesetzt werden, und die schnellen Abkühlungen waren im Allgemeinen wirksamer als die langsamen. Endlich waren wechselnde Beanspruchungen auf Zug oder Druck gleichfalls im Stande, die Elasticitätsgrenze zu erniedrigen.

Das Studium der Einwirkung von Schwingungen auf die Elasticität und Festigkeit der Materialien, wie der Modificationen der Wirkungen bei vorher künstlich gesteigerter oder verminderter Elasticität führte zu einer Reihe praktisch sehr wichtiger Ergebnisse, welche den oben erwähnten Satz von der Möglichkeit, durch mechanische Einwirkungen ein Material von bestimmter Elasticität zu erhalten, nur bestätigen.

Schliesslich muss noch bemerkt werden, dass Herr Bauschinger den Ausdruck Elasticitätsgrenze für diejenige Grenze gebraucht, an welcher die Proportionalität zwischen Spannung und Formänderung bei allmälig wachsender Belastung endigt.

F. Blochmann: Ueber die Geschlechtsgeneration von Chermes abietis L. (Biologisches Centralblatt, 1887, Nr. 14.)

Ueber das Vorhandensein einer Geschlechtsgeneration der Tannenlaus (Chermes) war bisher noch nichts bekannt, obwohl sich verschiedene Forscher mit dieser Frage beschäftigt hatten. Der Verfasser wurde durch die grosse Aehnlichkeit des Entwickelungsganges von Chermes mit demjenigen der Phylloxera veranlasst, auch bei Chermes nach der Geschlechtsgeneration zu suchen. Im Entwickelungsgang der Reblaus, Phylloxera vastatrix, folgen bekanntlich im Laufe des Sommers eine Anzahl ungeflügelter und sich parthenogenetisch vermehrender Generationen auf einander. Nach ihnen kommt im Hochsommer eine geflügelte Generation, die aber immer noch wie jene ungeflügelten Generationen der Männchen entbehrt. Männchen und Weibchen, die begattungsfähig sind, gehen erst aus den Eiern dieser geflügelten Generation hervor. Auch bei Chermes kannte man ungeflügelte und geflügelte Generationen, die einander in regelmässigem Cyclus folgen und die sich beide auf parthenogenetischem Wege vermehren. Eine Geschlechtsgeneration aber hatte man, wie gesagt, noch nicht aufgefunden. Herr Blochmann beobachtete dieselbe vergangenen Sommer in der Nähe von Heidelberg.

Nach den Darstellungen des Verfassers gestaltet sich der Entwickelungsgang von Chermes folgendermaassen. Im Herbst treten an der Basis der Fichtenknospen kleine, mit grauer Wolle bedeckte ungeflügelte Thiere auf, die ihren langen Rüssel tief in das Gewebe eingesenkt haben und in dieser Lage überwintern. Im folgenden Frühjahr wachsen sie unter mehrfachen Häutungen bedeutend heran und sind durch die Anbildung ihrer Geschlechtsorgane als unbefruchtete Weibchen zu erkennen. Jedes von ihnen legt eine grosse Anzahl (bis 200) Eier. Diese entwickeln sich zu Larven, welche in die Knospe eindringen und sie zu der bekannten ananasähnlichen Galle umwandeln. Nach mehrfachen Häutungen bilden sich die Larven zu geflügelten Insecten um. Diese sind, wie die anatomische Untersuchung ergiebt, alle Weibchen. Die Galle haben sie schon vor ihrer völligen Ausbildung verlassen und nunmehr die Unterseite älterer Nadeln zu ihrem Standort gewählt. Hier bedecken auch sie sich mit einer leichten Wollabscheidung und legen eine geringe Anzahl von Eiern (8 bis 12) ab, die sie sterbend mit ihren Flügeln bedecken. Der Verfasser fand diese Eier Anfangs Juli auf. Aus ihnen, die in Folge des Mangels an Männchen natürlich unbefruchtet geblieben sind, entwickeln sich kleine, gelbliche Thierchen, welche nach der bisherigen Annahme zu der an der Knospenbasis überwinternden, ungeflügelten Generation von Weibchen werden sollten, was aber nach Herrn Blochmann's Beobachtung nicht der Fall ist, sondern diese ungeflügelten Individuen stellten sich bei der Untersuchung als Männchen und Weibchen heraus. Sie repräsentiren die bisher nicht bekannte Geschlechtsgeneration der Tannenlaus.

Die Männchen, welche sich durch das bräunlich gefärbte Hinterende und eine grössere Beweglichkeit vor den Weibchen auszeichnen, laufen lebhaft auf den Zweigen umher. Wenn die Weibchen langsam abwärts und dem Stamme zu wandern, treffen sie auf die Männchen und es findet dann die Begattung statt, welche Herr Blochmann mehrmals beobachtete. Die Weibchen verkriechen sich sodann in die Ritzen der Rinde stärkerer Aeste, wo sie ihre Eier (wohl zwei bis drei) ablegen. Aus diesen dürften die Individuen der ungeflügelten, überwinternden Generation hervorgehen, welche im October am Grunde der Knospen anzutreffen sind. Es ist dies die parthenogenetisch sich vermehrende Form, von welcher wir oben ausgingen.

Der Entwickelungsgang von Chermes, welcher sich also zusammensetzt aus einer ungeflügelten und einer geflügelten, parthenogenetischen, sowie aus einer ungeflügelten, geschlechtlichen Generation, schliesst sich, wie man sieht, eng an den der Phylloxera an. Ein Unterschied liegt nur darin, dass bei Chermes auf die Geschlechtsgeneration nur eine Generation ungeflügelter parthenogenetischer Weibchen folgt, ehe die geflügelte Form auftritt, bei Phylloxera aber deren mehrere zwischen die geschlechtliche und die geflügelte parthenogenetische Form eingeschoben sind. E. Korschelt.

A. Tomaschek: Ueber Bacillus muralis. (Botanische Zeitung, 1887, Nr. 41.)

So bezeichnet Verfasser ein dem Bacillus Megaterium ähnliches Stäbchenbacterium, welches er an der Wand eines halb unterirdisch gelegenen Warmhauses zu Brünn gefunden hat. Die Stabchen sind vier- bis sechsmal so lang als breit, selten gerade, sondern mehr oder weniger bogig, und jedes derselben ist von einem gelatinösen Hofe umgeben. Durch die Aneinanderlagerung und Verklebung zahlreicher Individuen entsteht eine schleimige, kleisterähnliche, graue bis violette Masse (Zoogloea), welche in den beobachteten Fällen an der Wand nicht gleichmässig eben ausgebreitet war, sondern hier und da traubig warzige, bis 2 mm hohe Hervorragungen bildete. Der Bacillus gehört zu den endosporen Bacterien, die ihre Sporen im Inneren der Zelle bilden.

Interessant ist es nun, dass in der Zoogloea überall kleine Kolonien einer Gloeocapsa eingebettet sind. Gloeocapsa ist eine Gattung kleiner, kugeliger, zu Kolonien vereinigter und von Gallerthüllen umgebener Algen, die sich vielfach an feuchten Wänden vorfinden. Am Rande der Zoogloealager tritt die Gloeocapsa ohne Bacterie auf und bildet daselbst in dicht gedrängten Kolonien dunkelblaugrüne Rasen. Tritt sie jedoch in das Zoogloealager ein, so breiten sich die Kolonien auf ein grösseres Gebiet aus, nehmen zugleich an Grösse bedeutend ab, werden trübe und blassgrün, endlich ganz farblos.

Verfasser glaubt aus den Befunden den Schluss ziehen zu können, dass zwischen dem Bacterium und der Alge ein Ineinandergreifen der physiologischen Functionen besteht, wie ein solches nach der allgemeinen Anschauung bei den Flechten vorhanden sein soll. Bezüglich des oben erwähnten Umstandes, dass die ins Innere der Zoogloea eindringenden Algen ihre Natur verändern, verweist Hr. Tomaschek auf die Thatsache, dass auch bei verschiedenen Flechten, z. B. bei Lecanora pallida, die in die Flechte eintretenden Algen den Chlorophyllgehalt grösstentheils oder ganz verlieren, ohne scheinbar abzusterben. F. M.

Berichtigung.

Seite 488, Spalte 1, Zeile 39 von unten lies: „ausgestrecktem“ statt: „ausgetrocknetem“.

Für die Redaction verantwortlich:
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Magdeburgerstrasse 25.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

MBL/WHOI LIBRARY
WH 1APJ I